

BEDIENUNGSANLEITUNG

Vaisala HUMICAP® Feuchte- und Temperaturmesswertgeber der Serie HMT360



M010056DE-G

HERAUSGEBER

Vaisala Oyj	Telefon (int.):	+358 9 8949 1
P.O. Box 26	Fax:	+358 9 8949 2227
FIN-00421 Helsinki		
Finnland		

Besuchen Sie uns im Internet unter http://www.vaisala.com/.

Dies ist eine Übersetzung aus dem Englischen. Im Zweifelsfall ist die englische Version der Bedienungsanleitung maßgebend, nicht die Übersetzung.

Der Inhalt kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Bitte beachten Sie, dass durch dieses Handbuch keine rechtsverbindlichen Verpflichtungen für Vaisala gegenüber dem Kunden oder Endkunden entstehen. Alle rechtsverbindlichen Zusicherungen und Vereinbarungen sind ausschließlich im entsprechenden Liefervertrag bzw. in den Verkaufsbedingungen enthalten.





Inhalt

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

KAPITEL 1
ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Dieses Kapitel enthält allgemeine Hinweise zum Handbuch und zum Produkt.

Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch enthält Informationen zur Installation, Bedienung und Wartung von Vaisala HUMICAP® Feuchte- und Temperaturmesswertgebern der Serie HMT360.

Inhalt dieses Handbuchs

Dieses Handbuch enthält folgende Kapitel:

- Kapitel 1, Allgemeine Hinweise: Dieses Kapitel enthält allgemeine Hinweise zum Handbuch und zum Produkt.
- Kapitel 2, Produktüberblick: Dieses Kapitel behandelt die Merkmale, Vorteile und Bezeichnungen des Produkts.
- Kapitel 3, Installation: Dieses Kapitel enthält Information zur Installation des Produkts.
- Kapitel 4, Bedienung: Dieses Kapitel enthält Informationen zum Betrieb des Produkts.
- Kapitel 5, Messen bei Überdruck: Dieses Kapitel enthält wichtige Informationen für Messungen bei Druckverhältnissen über dem normalen Umgebungsluftdruck.

- Kapitel 6, Kalibrierung und Justierung: Dieses Kapitel enthält Anweisungen zur Prüfung der Kalibrierung und Justierung dieses Produkts.
- Kapitel 7, Wartung: Dieses Kapitel enthält Informationen zur grundlegenden Wartung des Produkts.
- Kapitel 8, Fehlersuche: Dieses Kapitel enthält Beschreibungen typischer Probleme, einschließlich möglicher Ursachen und Lösungen, sowie Kontaktinformationen.
- Kapitel 9, Technische Daten: Dieses Kapitel enthält die technischen Daten des Produkts.
- Anhang A, Abmessungen: Dieser Anhang enthält Bauteilzeichnungen von Messwertgebergehäuse, Sonden und Messwertgeber-Montagezubehör mit metrischen und nicht metrischen Angaben.
- Anhang B, Verkabelung für eigensicheren Betrieb - FM: Dieser Anhang enthält den von Factory Mutual (FM) zugelassenen Verkabelungsplan für eigensicheren Betrieb.
- Anhang C, Verkabelung für eigensicheren Betrieb - CSA: Dieser Anhang enthält den von der Canadian Standards Association (CSA) zugelassenen Verkabelungsplan für eigensicheren Betrieb.
- Anhang D, Zertifikate: Dieser Anhang enthält Kopien der für die Serie HMT360 ausgestellten Zertifikate für eigensicheren Betrieb.

Verwandte Handbücher

Tabelle 1 Verwandte Handbücher

Best.-Nr. des Handbuchs	Titel des Handbuchs
M210185DE-B	Bedienungsanleitung für Feuchtekalibrator HMK15

Allgemeine Kennzeichnung

In diesem Handbuch sind wichtige Sicherheitshinweise wie folgt gekennzeichnet:

WARNUNG	Warnung kennzeichnet eine ernsthafte Gefahr. Wenn Sie diese Anleitung nicht sorgfältig lesen und beachten, besteht ein Verletzungsrisiko oder sogar Lebensgefahr.

VORSICHT	Vorsicht kennzeichnet eine mögliche Gefahr. Wenn Sie diese Anleitung nicht sorgfältig lesen und beachten, kann das Produkt beschädigt werden und können wichtige Daten verloren gehen.

HINWEIS	Hinweis kennzeichnet wichtige Informationen zur Verwendung des Produkts.

Feedback

Die Dokumentationsabteilung von Vaisala heißt Ihre Kommentare und Anregungen zur Qualität und Zweckdienlichkeit dieser Anleitung willkommen. Wenn Sie uns Fehler oder Verbesserungsvorschläge mitteilen, geben Sie dazu bitte Kapitel, Abschnitt und Seitenzahl an. Sie können Ihre Kommentare per E-Mail einsenden: manuals@vaisala.com.

Spezielle Sicherheitsvorkehrungen

Der Messwertgeber HMT360 wurde werkseitig auf Sicherheit überprüft und genehmigt. Folgende Sicherheitsvorkehrungen sind zu beachten:

WARNUNG	Erden Sie das Produkt, und überprüfen Sie die Erdung der Außenanlage regelmäßig, um die Gefahr eines elektrischen Schlags bei Berührung zu minimieren.

VORSICHT	Das Gerät darf nicht modifiziert werden. Unsachgemäße Modifizierung kann das Produkt beschädigen und zu Störungen führen.

Schutz gegen elektrostatische Entladung

Elektrostatische Entladung (ESD) kann zur sofortigen oder latenten Beschädigung der elektronischen Schaltungen führen. Die Produkte von Vaisala sind bei sachgemäßem Gebrauch ausreichend gegen elektrostatische Entladung (ESD) geschützt. Das Berühren, Entfernen

oder Einführen von Teilen innerhalb des Gehäuses kann jedoch zur Beschädigung des Geräts durch elektrostatischen Entladung führen.

Damit Sie selbst keine elektrostatischen Entladungen auslösen:

- Handhaben Sie Teile, die für elektrostatische Entladungen (ESD) empfindlich sind, nur in einer entsprechend geerdeten und gegen elektrische Entladungen geschützten Arbeitsumgebung. Wenn dies nicht möglich ist, erden Sie sich mit Hilfe eines Handgelenkriemens und eines ohmschen Leiters, bevor Sie die Platinen berühren. Wenn keines von beidem möglich ist, fassen Sie zumindest vor dem Berühren der Platinen mit der anderen Hand an ein leitendes Teil des Gehäuses.
- Halten Sie die Platinen nur an den Rändern fest, und berühren Sie möglichst nicht die Kontakte.

Recycling

	Soweit möglich, werden alle Materialen recycelt.

	Alte Akkus müssen nach den örtlichen Gesetzen und Vorschriften entsorgt werden. Entsorgung mit Haushaltsabfällen ist nicht gestattet.

Konformität

Informationen über EX-Klassifikation von Serie HMT360 finden Sie unter Ex-Klassifikation (Stromausgänge) auf Seite 85.

Stromlaufplanen und kopien der für die Serie HMT360 ausgestellten Zertifikate für eigensicheren Betrieb finden Sie unter:

- Anhang B, Stromlaufplan für den eigensicheren Betrieb, FM, auf Seite 97
- Anhang C, Stromlaufplan für den eigensicheren Betrieb, CSA, auf Seite 99
- Anhang D, Zertifikate, auf Seite 101

Marken

Lizenzvereinbarung

Alle Rechte an eventueller Software gehören Vaisala oder Dritten. Der Kunde darf die Software nur in dem Umfang nutzen, der im entsprechenden Liefervertrag bzw. in der Software-Lizenzvereinbarung festgelegt ist.

Garantie

Für alle von Vaisala gefertigten und hiernach verkauften Produkte übernimmt Vaisala innerhalb einer 12-Monatsfrist ab Auslieferung die Gewährleistung für Bearbeitungsmängel oder Materialfehler, ausgenommen Produkte, für die eine besondere Garantieregelung gilt. Wird jedoch innerhalb der genannten Frist an einem Produkt ein Bearbeitungsmangel oder ein Materialfehler festgestellt, verpflichtet sich Vaisala – und schließt damit weitere Rechtsmittel aus – das fehlerhafte Produkt oder einen Teil desselben wahlweise entweder kostenlos in Stand zu setzen oder aber auszutauschen, wobei die sonstigen Konditionen für das Originalprodukt oder –teil unverändert bleiben und die ursprüngliche Garantiezeit nicht verlängert wird. Mangelhafte, nach dieser Klausel ausgetauschte Teile sind Vaisala zur Verfügung zu stellen.

Vaisala garantiert ebenfalls für die Qualität aller Reparatur- und Wartungsarbeiten, die ihre Mitarbeiter an den von ihr vertriebenen Produkten durchführen. Sollten sich diese als unzulänglich oder mangelhaft erweisen und an dem betreffenden Produkt eine Funktionsstörung oder einen Totalausfall zur Folge haben, wird das Produkt nach Ermessen von Vaisala entweder von ihr oder in ihrem Auftrag instand gesetzt oder ausgetauscht. Die von Vaisala dafür aufgewendete Arbeitszeit wird dem Kunden nicht berechnet. Diese Servicegarantie gilt für einen Zeitraum von sechs (6) Monaten ab Fertigstellung der Wartungsmaßnahmen.

Diese Garantie ist jedoch nur unter folgenden Voraussetzungen gültig:

a) Bei Vaisala muss binnen dreißig (30) Tagen nach Bekanntwerden oder Eintreten des Mangels oder Fehlers eine begründete schriftliche Reklamation über die vermeintlichen Mängel eingegangen sein, und

b) Das vermeintlich fehlerhafte Produkt oder Teil ist auf Verlangen von Vaisala fracht- und versicherungsfrei sowie ordnungsgemäß verpackt und beschriftet in ihr Werk oder an einen sonstigen, von Vaisala schriftlich bezeichneten Ort zu senden, es sei denn, Vaisala ist bereit, das Produkt vor Ort zu prüfen und instand zu setzen oder auszutauschen.

Diese Garantie gilt jedoch nicht, wenn der Fehler oder Mangel verursacht wurde durch

a) normalen Verschleiß oder einen Unfall;

b) missbräuchliche oder sonstige unsachgemäße oder unbefugte Verwendung des Produkts oder unachtsame oder falsche Lagerung, Instandhaltung oder Handhabung des Produkts oder der dazugehörigen Ausrüstung;

c) fehlerhafte Installation oder Montage, versäumte Produktwartung oder sonstige Nichtbeachtung der Wartungsanweisungen von Vaisala sowie Reparatur-, Installations-, Montage- oder Wartungsmaßnahmen, die von nicht von Vaisala autorisiertem Personal durchgeführt wurden, oder Verwendung von Austauschteilen, die nicht von Vaisala gefertigt oder geliefert wurden;

d) Vornahme von Produktveränderungen oder -erweiterungen ohne Vaisalas vorherige Genehmigung;

e) sonstige Faktoren, für die der Kunde oder Dritte verantwortlich sind.

Ungeachtet des Vorstehenden haftet Vaisala nach dieser Klausel nicht für Fehler, die auf Materialien, Konstruktionen oder Anweisungen des Kunden zurückzuführen sind.

Diese Garantie tritt ausdrücklich an die Stelle aller sonstigen nach irgendeinem Rechtssystem bestehenden Bedingungen, ausdrücklichen oder konkludenten Zusicherungen und Haftungen und schließt diese aus. Dazu zählen unter anderem die Gewährleistung, dass die Ware für einen bestimmten Zweck geeignet und von durchschnittlicher Qualität und für den normalen Gebrauch geeignet ist sowie alle sonstigen Verpflichtungen und Verbindlichkeiten seitens Vaisala oder ihrer Vertreter bezüglich eines eventuellen Mangels oder Fehlers, der auf die hiernach gelieferten Produkte zutrifft oder unmittelbar oder unmittelbar aus ihnen erwächst – alle derartigen Verpflichtungen und Verbindlichkeiten werden hiermit ausdrücklich widerrufen und ausgeschlossen. Vaisalas Haftung ist in jedem Fall auf den Rechnungspreis des Produkts beschränkt, für das ein Gewährleistungsanspruch geltend gemacht wird. Vaisala haftet in keinem Fall für entgangenen Gewinn, sonstige mittelbare oder unmittelbare Folgeschäden oder konkrete Schäden.

KAPITEL 2
PRODUKTÜBERBLICK

Dieses Kapitel behandelt die Merkmale, Vorteile und Bezeichnungen des Produkts.

Vaisala HUMICAP® Feuchte- und Temperaturmesswertgeber der Serie HMT360

Vaisala HUMICAP® Feuchte- und Temperaturmesswertgeber der Serie HMT360 enthalten zuverlässige zweiadrige Instrumente mit Mikroprozessor zum Messen der relativen Feuchte und Temperatur in gefährlichen Bereichen.

WARNUNG	In explosionsgefährdeten Bereichen muss die Stromversorgung stets über eigensichere Speisegeräte oder Sicherheitsbarrieren erfolgen.



Abbildung 1 Vaisala HUMICAP® Feuchte- und Temperaturmesswertgeber der Serie HMT360

Ausgangsgrößen

Vaisala HUMICAP® Feuchte- und Temperaturmesswertgeber der Serie HMT360 sind mit oder ohne integrierte Anzeige und mit einem oder zwei Stromausgangskanälen erhältlich.

Die verfügbaren Ausgangsgrößen sind in der Tabelle unten aufgelistet:

Tabelle 2 Ausgangsgrößen für Vaisala HUMICAP® Feuchte- und Temperaturmesswertgeber der Serie HMT360

Zeichen	Größe	Abkürzung	Verfügbarkeit
0	relative Feuchte	RH	A, D
1	Temperatur	T	A, D, F, H
2	Taupunkttemperatur	Td	D
3	absolute Feuchte	a	D
4	Mischungsverhältnis	x	D
5	Feuchttemperatur	Tw	D
6	Massenkonzentration von Wasser	ppmw	H
7	Wasseraktivität	aw	H, F
8	relative Sättigungs-feuchte	RS	H
9	Sättigungstemperatur	Ts	H

Die in der Tabelle verwendeten Buchstaben zur Angabe der Verfügbarkeit haben folgende Bedeutung:

A = Verfügbar in HMT360 als Standardversion

D = Verfügbar in HMT360 mit optionalen Berechnungen

F = Verfügbar in Messwertgeber HMT360 für Feuchte und Temperatur in Öl

H = Verfügbar in Messwertgeber HMT360 für Feuchte und Temperatur in Flugkraftstoff

Sondenoptionen

Die Serie HMT360 ist mit einer Reihe unterschiedlicher Sondentypen sowie Sondenkabellängen (2 m, 5 m und 10 m) erhältlich. Die verfügbaren Sondentypen sind in der Abbildung unten dargestellt.

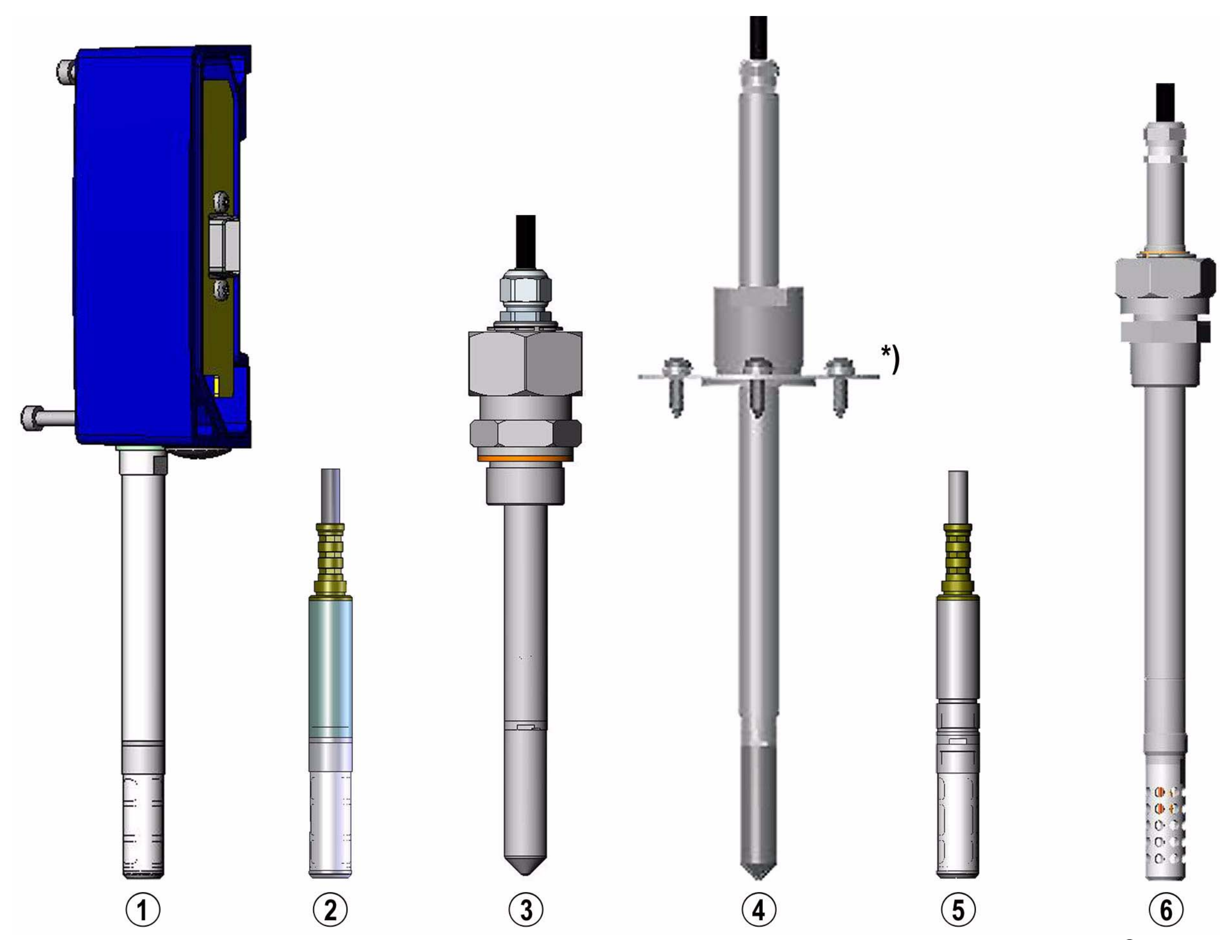


Abbildung 2 Sondenausführungen für Vaisala HUMICAP® Feuchte- und Temperaturmesswertgeber der Serie HMT360

Folgende Nummern beziehen sich auf Abbildung 2 auf Seite 17:

1 = Sonde HMP361 zur Wandmontage

2 = Sonde HMP363 für enge Stellen

3 = Sonde HMP364 für Unter- und Überdrücke bis 0 … 100 bar

4 = Sonde HMP365 für hohe Temperaturen bis +180 °C
*) Flansch für HMP365 optional erhältlich

5 = Sonde HMP367 für hohe Feuchten

6 = Sonde HMP368 zur Montage in Druckleitungen bis 40 bar; mit verschiebbarem Passkörper

KAPITEL 3

MONTAGE

Dieses Kapitel enthält Information zur Installation des Produkts.

Allgemeine Hinweise

Montage des Sondenkabels in Bereichen der Gasgruppe IIC

HINWEIS Folgende Informationen gelten nur für die Montage in Europa!

Folgende Anweisungen müssen befolgt werden, um die Spezifikationen der Norm EN50284 für die nicht leitende Oberfläche des Sensorkabels zu erfüllen:

- Verlegen Sie das Kabel bzw. hantieren Sie damit niemals in explosiver Atmosphäre.

- Um die notwendige leitfähige Abschirmung zu erzielen, verlegen Sie das Sondenkabel z. B. in einem Metallschlauch oder Metallkanal.

- Vergewissern Sie sich, dass die leitende Abschirmung die Norm EN50284 erfüllt (Widerstand geringer als 1 GΩ), und stellen Sie sicher, dass diese sich unter keinen Umständen während des Betriebs lösen kann.

WARNUNG Während der Installation der Sonden in Bereichen der Gasgruppe IIC (die Geräte der Kategorie I erfordern) ist sicherzustellen, dass mit Schlag- und Reibfunken in selten auftretenden Störfällen nicht zu rechnen ist.

Platzierung

Wählen Sie zur Montage des Messwertgebers einen Ort mit stabilen Bedingungen. Der Messwertgeber sollte weder direkter Sonneneinstrahlung noch Regen ausgesetzt sein. Für Außenanlagen ist ein Regenschutz erhältlich und zu empfehlen. Wählen Sie für die Montage der Sonde einen Ort, an dem für den Prozess repräsentative Messwerte zu erwarten sind.

Allgemeine Anweisungen für Sonden mit Kabel

Sonden mit Kabel sind mit horizontalem Sensorkopf zu installieren, damit sich kein Kondenswasser am Sensor sammeln kann.

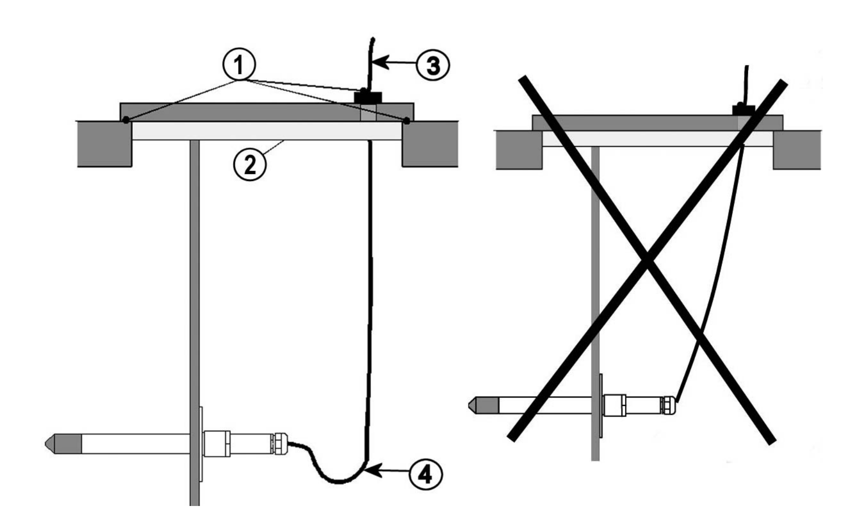


Abbildung 3 Horizontale Sensorkopfmontage

Folgende Nummern beziehen sich auf Abbildung 3 auf Seite 20:

1 = Abzudichten

2 = Zu isolieren

3 = Kabel zu isolieren

4 = Das Kabel muss so herabhängen, dass darüber kein Kondenswasser auf den Sensor laufen kann.

Wenn der Sensorkopf nur vertikal im Prozess montiert werden kann, muss die Einbaustelle gut isoliert sein. Das Kabel muss so herabhängen, dass darüber kein Kondenswasser auf den Sensorkopf laufen kann.

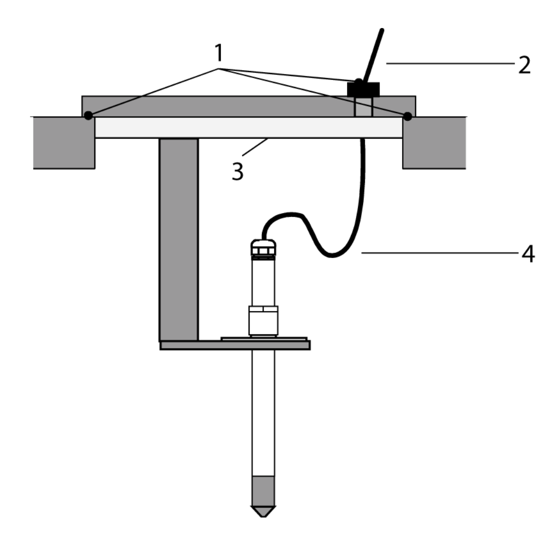


Abbildung 4 Vertikale Sensorkopfmontage

Folgende Nummern beziehen sich auf Abbildung 4 auf Seite 21:

1	=	Abzudichten
2	=	Kabel zu isolieren
3	=	Zu isolieren
4	=	Das Kabel muss so herabhängen, dass darüber kein Kondenswasser auf den Sensor laufen kann.

Wenn die Prozesstemperatur deutlich über der Umgebungstemperatur liegt, müssen sich der komplette Sensorkopf und möglichst auch ein großer Teil des Kabels im Prozess befinden. Dadurch lassen sich Messungenauigkeiten durch Wärmeleitung entlang des Kabels vermeiden.

Bei seitlicher Montage an einem Rohr oder Kanal muss der Sensorkopf von innen in das Rohr eingeführt werden. Wenn dies nicht möglich ist, ist der Sensorkopf von oben einzuführen und die Einbaustelle sorgfältig zu isolieren.

Informationen über Sondenmontagesätze von Vaisala und einige Montagebeispiele finden Sie unter Sondenmontage auf Seite 25.

Überprüfung der Temperaturmesswerte

Sie können die tatsächliche Prozesstemperatur mit einem Referenzinstrument messen und mit den Messwerten des Messwertgebers vergleichen. Die Wärmeübertragung ist weniger ausgeprägt, wenn der Schutzfilter für die Dauer eines kurzen Tests vom Sensor abgeschraubt wird. Der Sensor darf jedoch keinesfalls längere Zeit ohne Filter betrieben werden, da dies zu einer schnelleren Verunreinigung führen kann. Nur mit Sensor-Schutzfilter entspricht der Messwertgeber den angegebenen EMV-Vorschriften. Bei Feuchtemessungen und insbesondere bei der Kalibrierung und Justierung ist ein Temperaturgleichgewicht zwischen Sonde und Messumgebung unerlässlich. Schon ein geringer Temperaturunterschied zwischen Umgebung und Sensor führt zu Fehlern. Bei einer Temperatur von +20 °C und einer relativen Feuchte von 100 % rF hat eine Differenz von ±1 °C zwischen Messumgebung und Sensor, wie die Kurve unten zeigt, einen Fehler von ±6 % rF zur Folge. Das Diagramm unten zeigt den Messfehler bei 100 % rF, wenn die Temperaturdifferenz zwischen Umgebung und Sensor 1 °C beträgt.

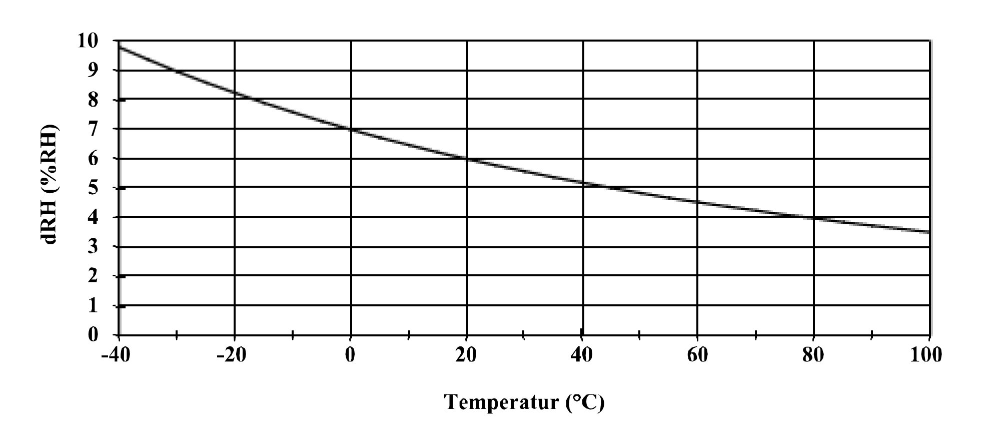


Abbildung 5 Messfehler bei 100 % rF

Montage des Gehäuses

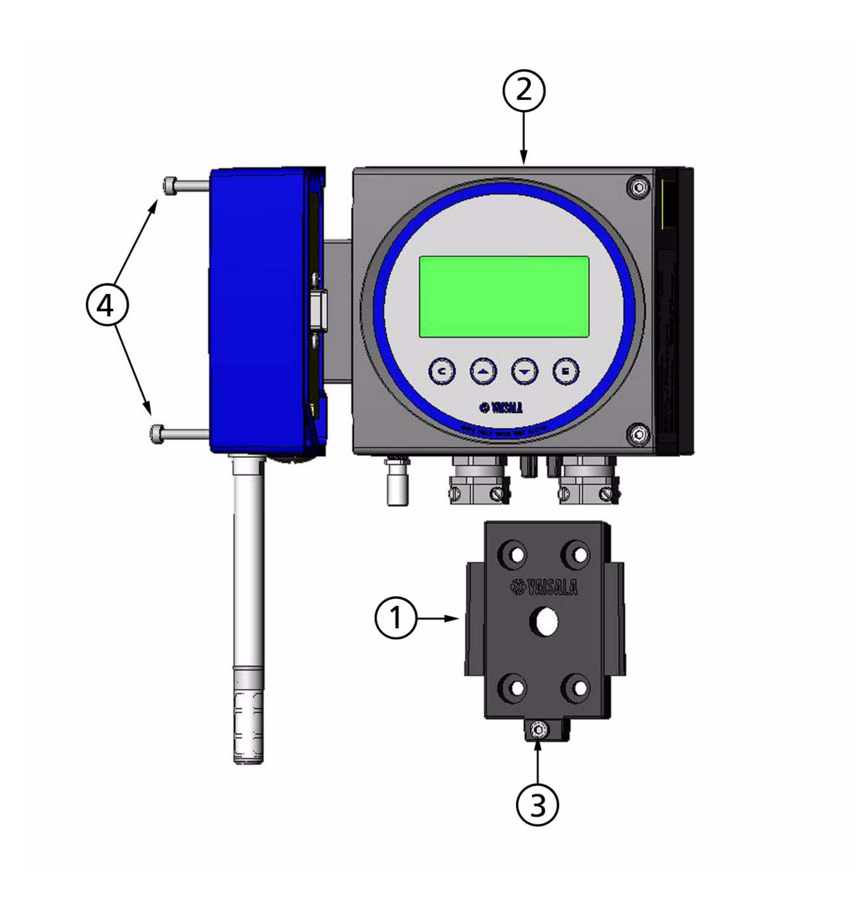


Abbildung 6 Montage des Messwertgebers und Abnehmen der Sonde

1. Befestigen Sie die Montageplatte mit 4 Schrauben an der Wand.
2. Drücken Sie den Messwertgeber nach unten, sodass er auf den Schienen der Montageplatte entlang gleitet.
3. Befestigen Sie den Messwertgeber mit der Inbusschraube an der Montageplatte (3 mm Inbusschlüssel mitgeliefert).
4. Die Sonde kann bei Bedarf durch Lösen der beiden Inbusschrauben abgenommen und ausgetauscht werden.

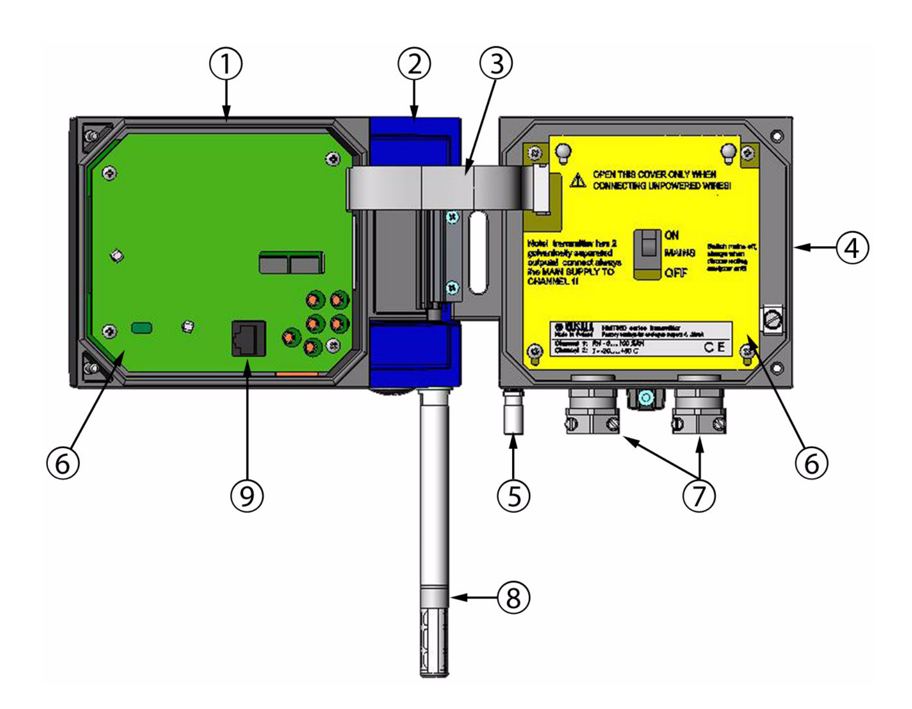


Abbildung 7 Verschiedene Teile des Messwertgebers

Folgende Nummern beziehen sich auf Abbildung 7 auf Seite 24:

1	=	Elektronikeinheit
2	=	Sonde einschließlich Teil der Messelektronik (z. B. Kalibrierspeicher und Sensorkopf)
3	=	Flachbandkabel
4	=	Gehäuseboden
5	=	Erdungsklemme
6	=	Schutzabdeckungen
7	=	Kabelverschraubungen
8	=	Sensorkopf
9	=	RS232C-Anschluss

Sondenmontage

VORSICHT	Während der Installation darf das Sondenkabel nicht von der Sondenelektronik gelöst und wieder angelötet werden. Das Sondenkabel darf nicht verkürzt oder verlängert werden. Dies kann die Feuchtekalibrierung des Messwertgebers nachhaltig beeinträchtigen.

HMT363 zur flexiblen Montage in Kanälen

Die Sonde HMP363 ist eine kleine Universalsonde (ø = 12mm). Unter Verwendung des bei Vaisala erhältlichen Installationssatzes kann sie in Schächten und Kanälen installiert werden.

Die HMP363 ist für zwei Messbereiche erhältlich. Die erste Sonde ist mit einem flexiblen Kabel ausgestattet und kann in Umgebungen bis +80 ºC eingesetzt werden. Die zweite Version ist für Messumgebungen bis +120 ºC ausgelegt.

Unter Kanal-Installationssatz für HMP363/365/367 auf Seite 26 ist die Montage der Sonden HMP363/367 mit dem optionalen Kanalinstallationssatz dargestellt.

Kanal-Installationssatz für HMP363/365/367

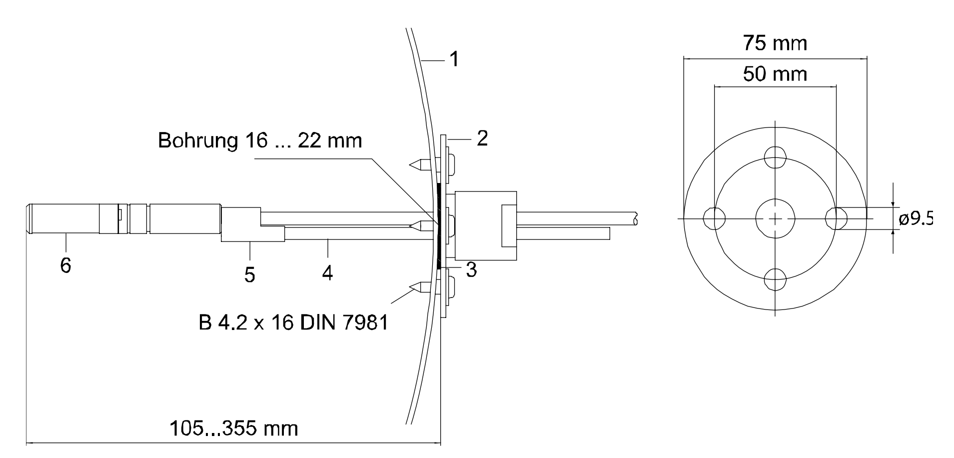


Abbildung 8 Montage der Sonde HMP363 in Kanal mit Flansch und Trägerstange

Folgende Nummern beziehen sich auf Abbildung 8 auf Seite 26:

1 = Kanalwand
2 = Flansch
3 = Dichtring
4 = Trägerstange
5 = Halteclips
6 = Sensorkopf

HMP364 für Hochdruckanwendungen

Sie ist mit einer Mutter, Passschraube und Dichtungsscheibe ausgestattet. Lassen Sie die Passschraube und Mutter während der Handhabung auf dem Körper des Sensorkopfes, um Beschädigungen der hoch polierten Sondenoberfläche zu vermeiden. Gehen Sie zur leckdichten Montage wie nachfolgend beschrieben vor.

VORSICHT	In Druckprozessen müssen tragende Muttern und Schrauben sehr sorgfältig festgezogen werden, damit sich die Sonde unter Druck nicht löst.

1. Lösen Sie die Passschraube von Mutter und Sensorkopf.
2. Befestigen Sie die Passschraube mit einer Dichtungsscheibe an der Kammerwand. Spannen Sie die Passschraube mit einem Drehmomentschlüssel in der Gewindemuffe. Das Anziehmoment beträgt 150 ±10 Nm.
3. Führen Sie den Sensorkopfkörper in die Passschraube ein, und schrauben Sie die Mutter von Hand auf die Passschraube, bis die Verbindung fest erscheint.
4. Markieren Sie Passschraube und Sechskantmutter.
5. Ziehen Sie die Mutter um weitere 30 ° (1/12 Umdrehung) bzw. bei Verwendung eines Drehmomentschlüssels mit einem Drehmoment von 80 ±10 Nm an.
6. Reinigen und fetten Sie den Spannkegel der Passschraube nach jedem zehnten Lösen. Wechseln Sie bei jedem Lösen der Passschraube die Dichtungsscheibe. Verwenden Sie Hochvakuum-Schmierstoff, z. B. Down Corning, oder dergleichen.

HINWEIS	Nach einem eventuellen Lösen muss die Mutter ohne erhöhten Kraftaufwand wieder gespannt werden können.

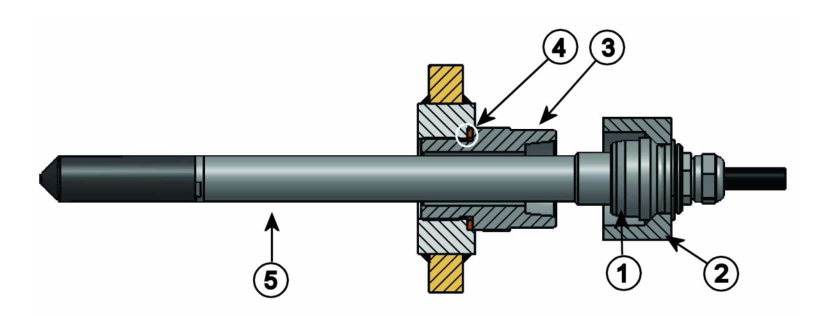


Abbildung 9 Montage der Sonde HMP364

Folgende Nummern beziehen sich auf Abbildung 9 auf Seite 27:

1 = Spannkegel

2 = Mutter

3 = Passschraube M22 x 1.5 oder NPT 1/2"

4 = Dichtungsscheibe

5 = Sensorkopf Ø 12 mm

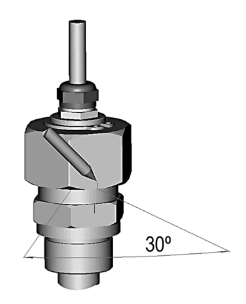


Abbildung 10 Markieren der Mutter und Passschraube

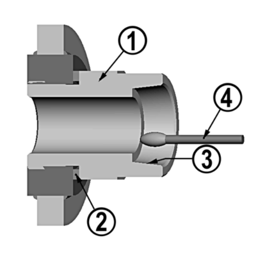


Abbildung 11 Reinigen des Spannkegels

Folgende Nummern beziehen sich auf Abbildung 11 auf Seite 28:

1 = Passschraube

2 = Dichtungsscheibe

3 = Spannkegel

4 = Sauberes Wattestäbchen

VORSICHT	Bei Druckprozessen müssen tragende Muttern und Schrauben sehr sorgfältig festgezogen werden, damit sich die Sonde unter Druck nicht löst.

HINWEIS	Wenn die Sonde HMP364 in einem Prozess montiert wird, bei dem der Druck vom normalen Umgebungsluftdruck abweicht, geben Sie den Prozessdruckwert (in bar_a) in den Speicher des Messwertgebers ein (siehe PRES - Einstellen des Umgebungsluftdrucks für Berechnungen auf Seite 61 und Einstellen des Drucks für Berechnungen auf Seite 50).

HMP365 für hohe Temperaturen

Die Sonde HMP365 wird wie die Sonde HMP363 montiert, jedoch ohne Trägerstange. Weitere Informationen zum Kanalinstallationssatz für die Sonde HMP365 finden Sie unter Kanal-Installationssatz für HMP363/365/367 auf Seite 26.

Um fehlerhafte Feuchtewerte zu vermeiden, dürfen die Temperaturunterschiede innerhalb und außerhalb des Kanals nicht zu groß sein.

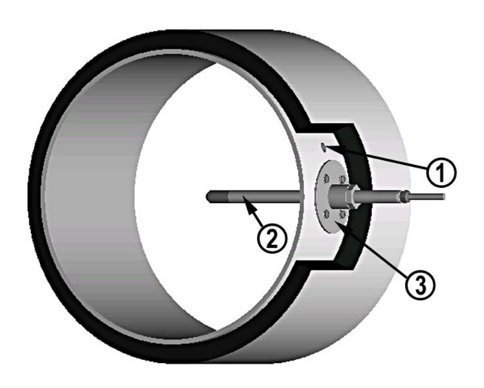


Abbildung 12 Montage der Sonde HMP365 in einem Kanal

Folgende Nummern beziehen sich auf Abbildung 12 auf Seite 29:

1 = Verschlossene Bohrung für Referenzmessungen

2 = Sensorkopf

3 = Montageflansch

Sonde HMP367 für hohe Feuchten

Die Sonde HMP367 ist für Umgebungen ausgelegt, in denen die relative Feuchte sehr hoch, nahe der Sättigung ist.

Unter Kanal-Installationssatz für HMP363/365/367 auf Seite 26 ist die Montage der Sonden HMP363/367 mit dem optionalen Kanalinstallationssatz dargestellt.

Sonde HMP368 zur flexiblen Installation in Druckleitungen oder Flüssigkeiten

Dank ihres Gleitsitzes kann die Sonde HMP368 in einem Druckprozess leicht montiert und entfernt werden. Die Sonde ist besonders für Messungen in Rohrleitungen geeignet. Siehe Montage der Sonde HMP368 mit Kugelhahn-Installationssatz auf Seite 34.

VORSICHT	In Druckprozessen müssen tragende Muttern und Schrauben sehr sorgfältig festgezogen werden, damit sich die Sonde unter Druck nicht löst.

HINWEIS	Wenn die Sonde HMP368 in einem Prozess montiert wird, bei dem der Druck vom normalen Umgebungsluftdruck abweicht, geben Sie den Prozessdruckwert (in bar_a) in den Speicher des Messwertgebers ein (siehe PRES - Einstellen des Umgebungsluftdrucks für Berechnungen auf Seite 61 und Einstellen des Drucks für Berechnungen auf Seite 50).

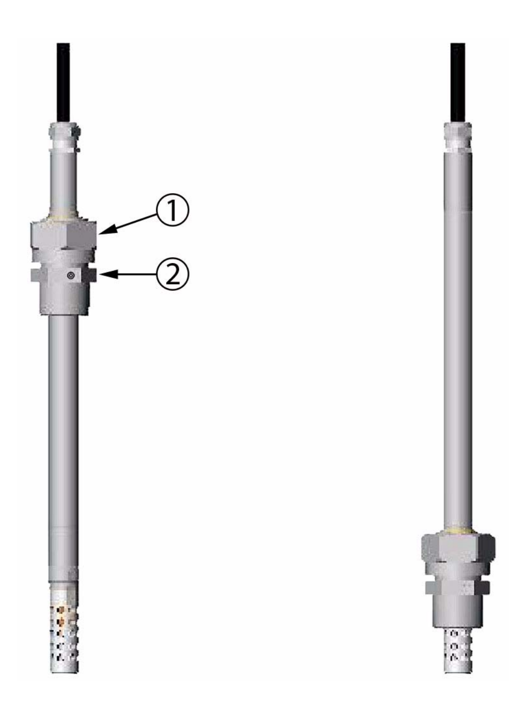


Abbildung 13 Sonde HMP368

Folgende Nummern beziehen sich auf Abbildung 13 auf Seite 31:

1 = Überwurfmutter, 24 mm Sechskantmutter

2 = Passkörper, 27 mm Sechskantmutter

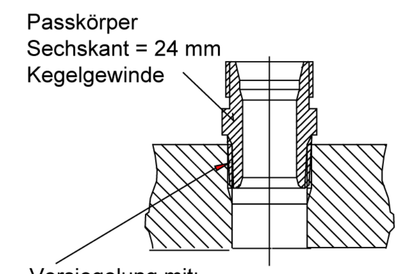
Folgende zwei Passkörper sind optional erhältlich:

- Passkörper ISO1/2"
- Passkörper NPT1/2"

Tabelle 3 Abmessungen der Sonde HMP368

Sondentyp	Sondenlänge	Einstellbereich
Standard	178 mm	120 mm
Optional	400 mm	340 mm

VORSICHT Achten Sie darauf, den Sondenkörper nicht zu beschädigen. Bei Beschädigung des Sondenkörpers kann der Sondenkopf möglicherweise nicht mehr durch die Überwurfmutter geführt werden.



1. LOCTITE® No 542 + aktiv. No 7649 (t=-55...+150 °C)
2. MEGA-PIPE EXTRA No 7188 (t=-55...+170 °C)
3. PTFE-Band (t=-60...+210 °C) NOTE: Das Band hält die Teile nicht zusammen. Befestigen und lösen Sie die Verschlussmutter der Sonde daher mit Gabelschlüsseln (Sechskant 24 und 27 mm).

Abbildung 14 Passkörper-Abdichtung im Prozess

Festziehen der Überwurfmutter

1. Stellen Sie die Sonde je nach Installation auf die geeignete Länge ein.
2. Ziehen Sie die Überwurfmutter zuerst von Hand an.
3. Markieren Sie die Passschraube und Überwurfmutter.
4. Ziehen Sie die Mutter mit einem Gabelschlüssel um weitere 50 ... 60 ° (ca. 1/6 Umdrehung) an. Bei Verwendung eines Drehmomentschlüssels ziehen Sie die Mutter mit einem Drehmoment von 45 ±5 Nm fest.

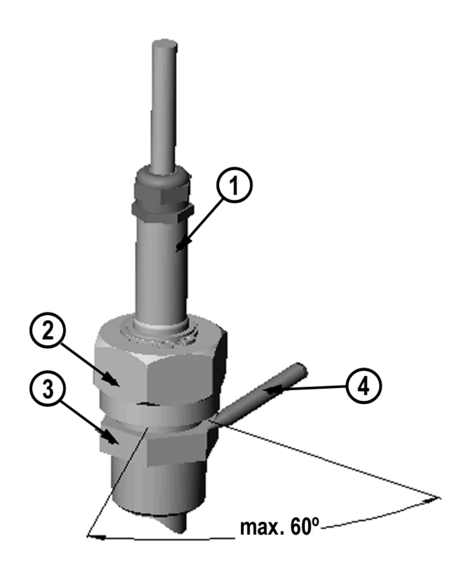


Abbildung 15 Festziehen der Überwurfmutter

Folgende Nummern beziehen sich auf Abbildung 15 auf Seite 33:

1 = Sonde

2 = Überwurfmutter

3 = Passchraube

4 = Stift

HINWEIS	Ziehen Sie die Verschlussmutter um maximal 60 ° an, um Schwierigkeiten beim Lösen zu vermeiden.

Montage der Sonde HMP368 mit Kugelhahn-Installationssatz

Der Kugelhahn-Installationssatz (Vaisala Bestellschlüssel: BALLVALVE-1) empfiehlt sich beim Einsatz der Sonde in einem Druckprozess oder einer Druckleitung. Verwenden Sie den Kugelhahn-Installationssatz oder einen ½-Zoll-Kugelhahn-Installationssatz mit einem Innendurchmesser von mindestens ø14 mm. Wenn Sie die Sonde (ø 12 mm) in einer Prozessleitung montieren, muss der Nenndurchmesser der Rohrleitung mindestens 1 Zoll (2.54 cm) betragen. Drücken Sie den Sensorkopf mit dem manuellen Presswerkzeug in den Druckprozess bzw. die Druckleitung (< 10 bar).

HINWEIS Die Sonde kann durch den Kugelhahn in den Prozess eingeführt werden, wenn der Prozessdruck unter 10 bar liegt. Dadurch braucht der Prozess nicht abgeschaltet zu werden, wenn Sie die Sonde installieren oder entfernen. Wenn der Prozess jedoch erst abgeschaltet wird, bevor Sie die Sonde entfernen, kann der Prozessdruck max. 20 bar betragen.

HINWEIS Bei temperaturabhängigen Messgrößen ist darauf zu achten, dass die Temperatur am Messpunkt der Prozesstemperatur entspricht, um einen korrekten Feuchtewert zu erhalten.

1. Schalten Sie den Prozess ab, wenn der Prozessdruck 10 bar überschreitet. Bei geringeren Prozessdrücken ist kein Abschalten erforderlich.
2. Führen Sie die Montage wie in der Abbildung unten durch. Montieren Sie den Sensorkopf quer zur Flussrichtung des Prozesses durch einen Kugelhahn-Installationssatz.

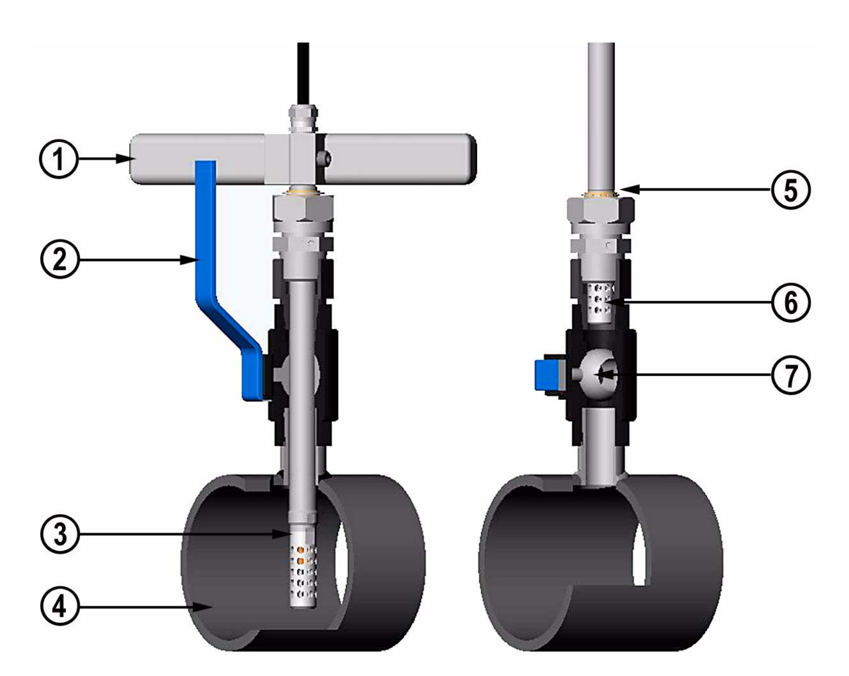


Abbildung 16 Montage der Sonde HMP368 mit Kugelhahn-Installationssatz

Folgende Nummern beziehen sich auf Abbildung 16 auf Seite 35:

1 = Manuelles Presswerkzeug

2 = Griff des Kugelhahns

3 = Sensorkopf

4 = Prozesskammer/Rohrleitung

5 = Nut in der Sonde kennzeichnet obere Einstellgrenze

6 = Filter

7 = Kugel des Kugelhahns

Wenn die Nut nicht sichtbar ist, lässt sich der Hahn nicht schließen. Bei Montage der Sonde über den Kugelhahn-Installationssatz BALLVALVE-1 muss der Prozess weder entleert noch abgeschaltet werden, um die Sonde zu installieren und zu entfernen.

1. Montieren Sie die Sonde mit geschlossenem Kugelhahn-Installationssatz, und ziehen Sie die Überwurfmutter von Hand an.

2. Öffnen Sie den Kugelhahn.

3. Führen Sie die Sonde durch den Kugelhahn in den Prozess ein. Verwenden Sie bei hohem Druck ein manuelles Presswerkzeug. Der Sensorkopf muss so tief eingeführt werden, dass sich der Filter komplett im Prozessfluss befindet.

4. Ziehen Sie die Überwurfmutter um weitere 50 ... 60 º fest.

Elektrische Anschlüsse

Beim Anschließen von Kabeln, Erdungen, galvanischen Trennungen und Sicherheitsbarrieren sind die örtlichen Vorschriften zu beachten.

WARNUNG	Bei der Durchführung von Messungen in explosionsgefährdeten Bereichen muss der Anschluss des Messwertgebers stets über eigensichere Speisegeräte oder Sicherheitsbarrieren erfolgen.

WARNUNG	Stellen Sie vor der Durchführung elektrischer Installationen in explosionsgefährdeten Bereichen sicher, dass der Netzschalter des Messwertgebers ausgeschaltet ist.

1. Öffnen Sie das Gehäuse des Messwertgebers, und entfernen Sie die Schutzabdeckung vom Gehäuseboden des Messwertgebers.
2. Führen Sie die Leiter der Spannungsquelle durch die Kabelverschraubung (siehe Abbildung 7 auf Seite 24).
3. Verbinden Sie die nicht stromführenden Leiter mit den Anschlüssen Ch 1 (Feuchte) und Ch 2 (Temperatur). Für beide Kanäle ist eine eigene Stromversorgung erforderlich.
4. Setzen Sie die Schutzabdeckung wieder auf. Schalten Sie den Netzschalter des Messwertgebers wieder ein (siehe Abbildung 24 auf Seite 66).
5. Schließen Sie das Gehäuse. Der Messwertgeber ist nun einsatzbereit.

HINWEIS	Da CH 1 der Hauptkanal ist, funktioniert der Messwertgeber nicht, wenn nur CH 2 angeschlossen ist (CH 2 ist zur Elektronik des Messwertgebers optisch isoliert).

Beim Einsatz des Messwertgebers in explosionsgefährdeten Bereichen sind eigensichere Speisegeräte oder Sicherheitsbarrieren unerlässlich. Folgende Systeme sind bei Vaisala erhältlich: Sicherheitsbarriere Nr. 210664 (STAHL 9001/51-280-091-141) und eigensicheres Speisegerät Nr. 212483 (STAHL 9160/13-11-11). Anschlussbeispiele und weitere Informationen zu explosionsgefährdeten Bereichen finden Sie unter Anschlussbeispiele auf Seite 42.

Montage in explosionsgefährdeten Bereichen

Europa

KATEGORIE 1 (Zone 0)

Der Messwertgeber muss über ein eigensicheres Speisegerät angeschlossen werden, das den speziellen Anforderungen der EN50284. Gase der Gruppe IIB oder IIC, entspricht.

HINWEIS	Wenn beide Analogausgänge verwendet werden, müssen die Minusanschlüsse Ch 1 (-) und Ch 2 (-) kurzgeschlossen sein (siehe Abbildung 19 auf Seite 42).

KATEGORIE 2 oder 3 (Zone 1 oder 2)

Der Messwertgeber muss über Sicherheitsbarrieren oder über ein eigensicheres Speisegerät angeschlossen werden.

HINWEIS	Wenn beide Analogausgänge mit einem eigensicheren Speisegerät verwendet werden, müssen die Minusanschlüsse Ch 1 (-) und Ch 2 (-) kurzgeschlossen sein (siehe Abbildung 19 auf Seite 42).

Abbildung 17 auf Seite 40 und Abbildung 18 auf Seite 41 zeigen Beispiele für eigensichere Speisegeräte und Sicherheitsbarrieren (nur Ch 1 angeschlossen).

Berechnung des maximalen Kabelwiderstands für Sicherheitsbarriere (Vaisala Bestellschlüssel: 210664)

Allgemeine technische Daten des HMT360:

Versorgungsspannung	U_{in} = 24 V (12 ... 35 V)
Max. Strom	I_{out} = 20 mA
Min. Betriebsspannung für HMT360	U_{min} = 12 V (15 V mit serieller Schnittstelle)

Stahl 9001/51-280-091-141 (Werte den technischen Daten entnommen):

Betriebsnennspannung	U_N = 20 ... 35 V
Messwertgeber-Versorgungsspannung	$U_S = U_N$ - 9.5 V, wenn $U_N \leq 23.5$ V oder U_S = 14 V, wenn $U_N \geq 23.5$ V
Maximale Last	$R_L \leq 350\ \Omega$

Berechnung der maximalen Kabellänge von Sicherheitsbarriere zu Messwertgeber:

Kabelwiderstand (Beispiel)	R_{Kabel} = 0.085 Ω/m/Ader (2 × 0.085 Ω/m/Paar)

Angenommen, die Betriebsspannung beträgt ≥ 24 V, dann ist der maximal zulässige Spannungsabfall U_{Abfall} in den Kabeln:

$U_{Abfall} = U_S - U_{min}$

U_{Abfall} = 14 V - 12 V = 2 V

Außerdem wissen wir:

I_{out} = 20 mA

und der Gesamtwiderstand des Kabels $R_{Kabel\ ges}$ ist der Kabelwiderstand R_{Kabel} multipliziert mit der maximalen Gesamtlänge der Kabel l_{max}:

$$R_{Kabel\ ges} = R_{Kabel} \times l_{max}$$

Aus diesen Fakten lässt sich folgende Gleichung bilden:

$$U_{Abfall} = R_{Kabel\ ges} \times I_{out}$$

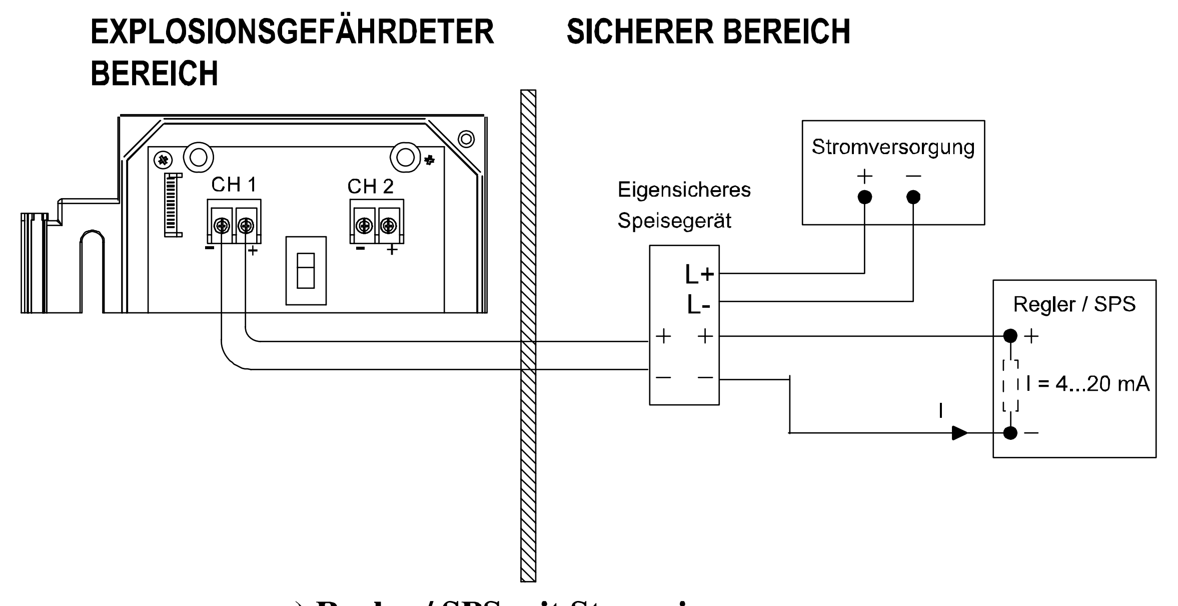
$$2 = 2 \times 0.085\ \Omega/m \times l_{max} \times 20\ mA$$

$$l_{max} = 2\ V / (20\ mA \times 2 \times 0.085\ \Omega/m)$$

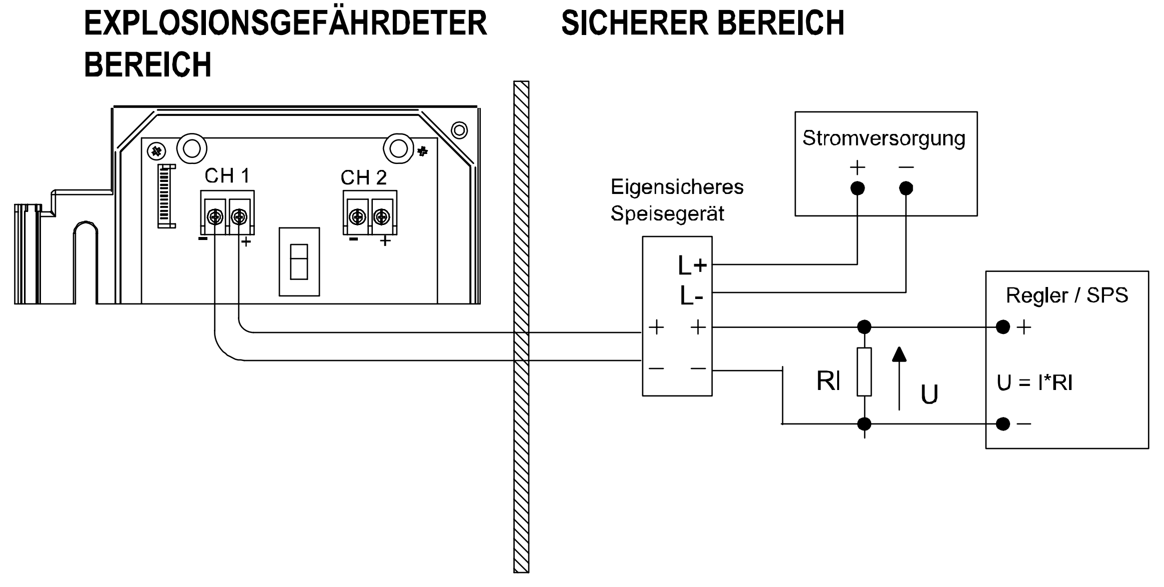
l_{max} = 588 m max. Kabellänge

HINWEIS	Wenn längere Kabel erforderlich sind, sollten möglichst eigensichere Speisegeräte verwendet werden.

Anschluss des HMT360 an eigensicheres Speisegerät



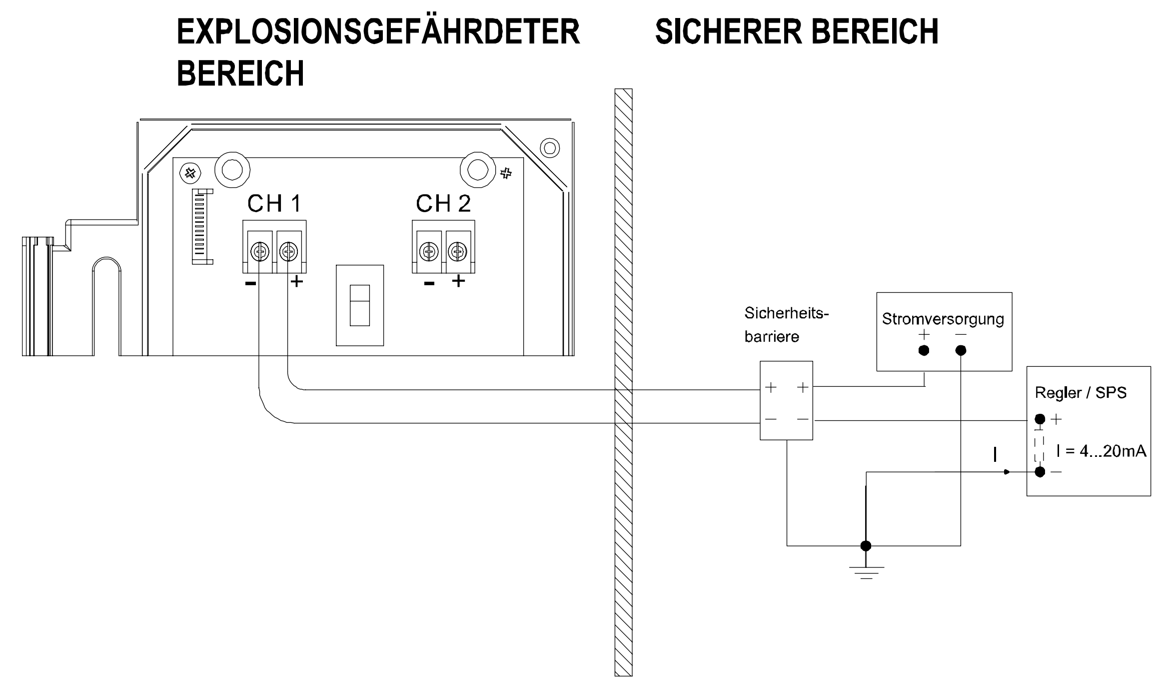
a) Regler / SPS mit Stromeingang



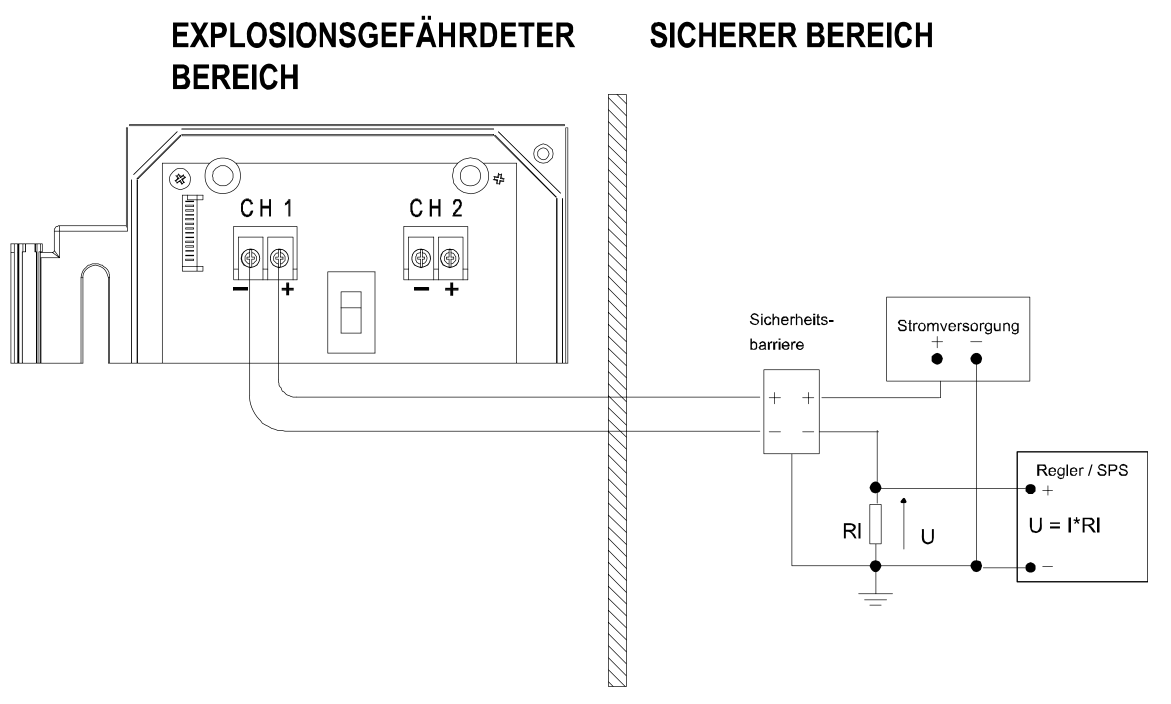
b) Regler / SPS mit Spannungseingang

Abbildung 17 Anschluss des HMT360 an eigensicheres Speisegerät

Anschluss des HMT360 an Sicherheitsbarriere



a) Regler / SPS mit Stromeingang



b) Regler / SPS mit Spannungseingang

Abbildung 18 Anschluss des HMT360 an Sicherheitsbarriere

Anschlussbeispiele

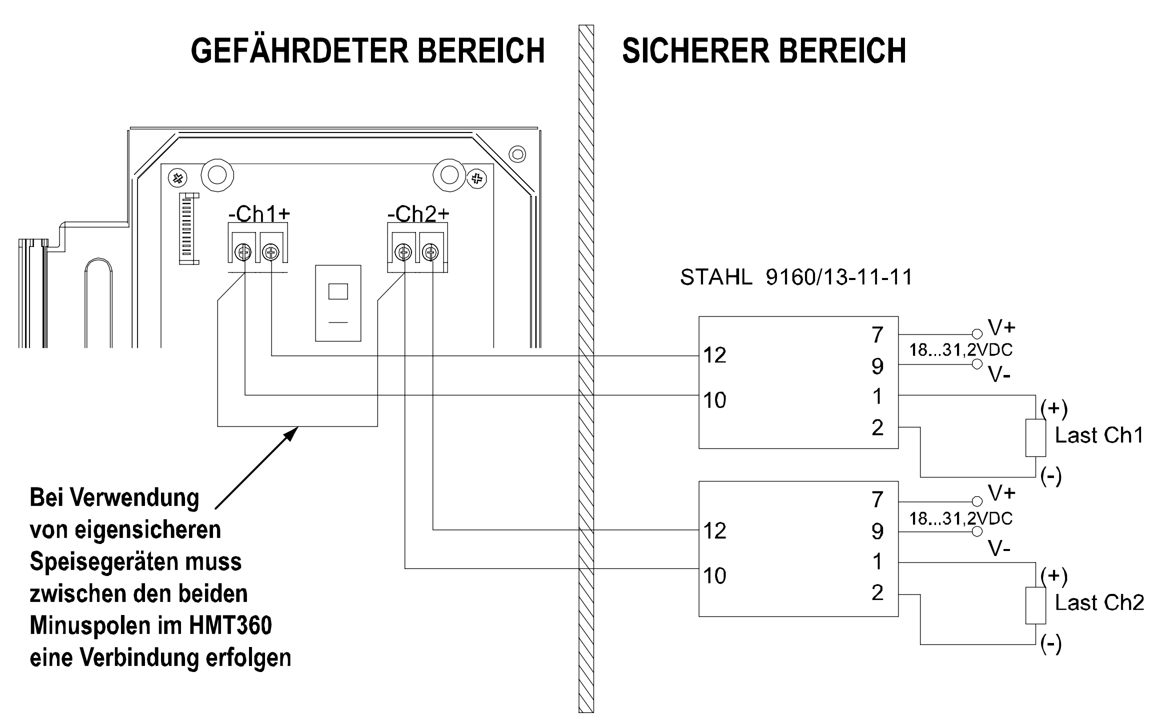


Abbildung 19 STAHL 9160/13-11-11 (eigensicheres Speisegerät)

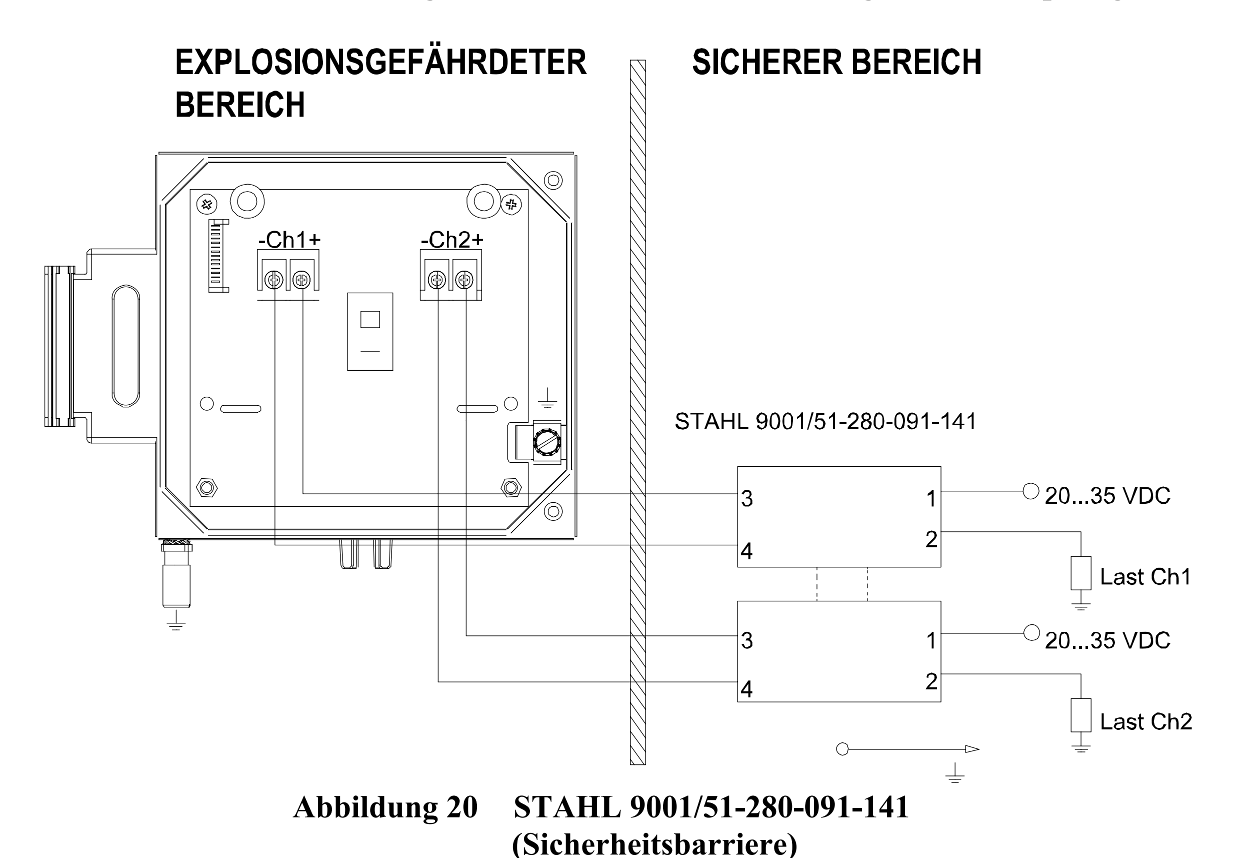


Abbildung 20 STAHL 9001/51-280-091-141 (Sicherheitsbarriere)

Erdung

Bei der Erdung des Messwertgebers finden die örtlichen Vorschriften Anwendung. Verwenden Sie zur Erdung des Messwertgebers oder der Sicherheitsbarriere Adern mit einem Querschnitt von mindestens 4 mm^2. Beachten Sie, dass der zulässige Leitungswiderstand zwischen Sicherheitsbarriere und Zentralerdung weniger als 1 Ohm betragen muss. Verwenden Sie stets die Erdungsklemmen innerhalb oder außerhalb des Messwertgebers (siehe Abbildung 21 auf Seite 43):

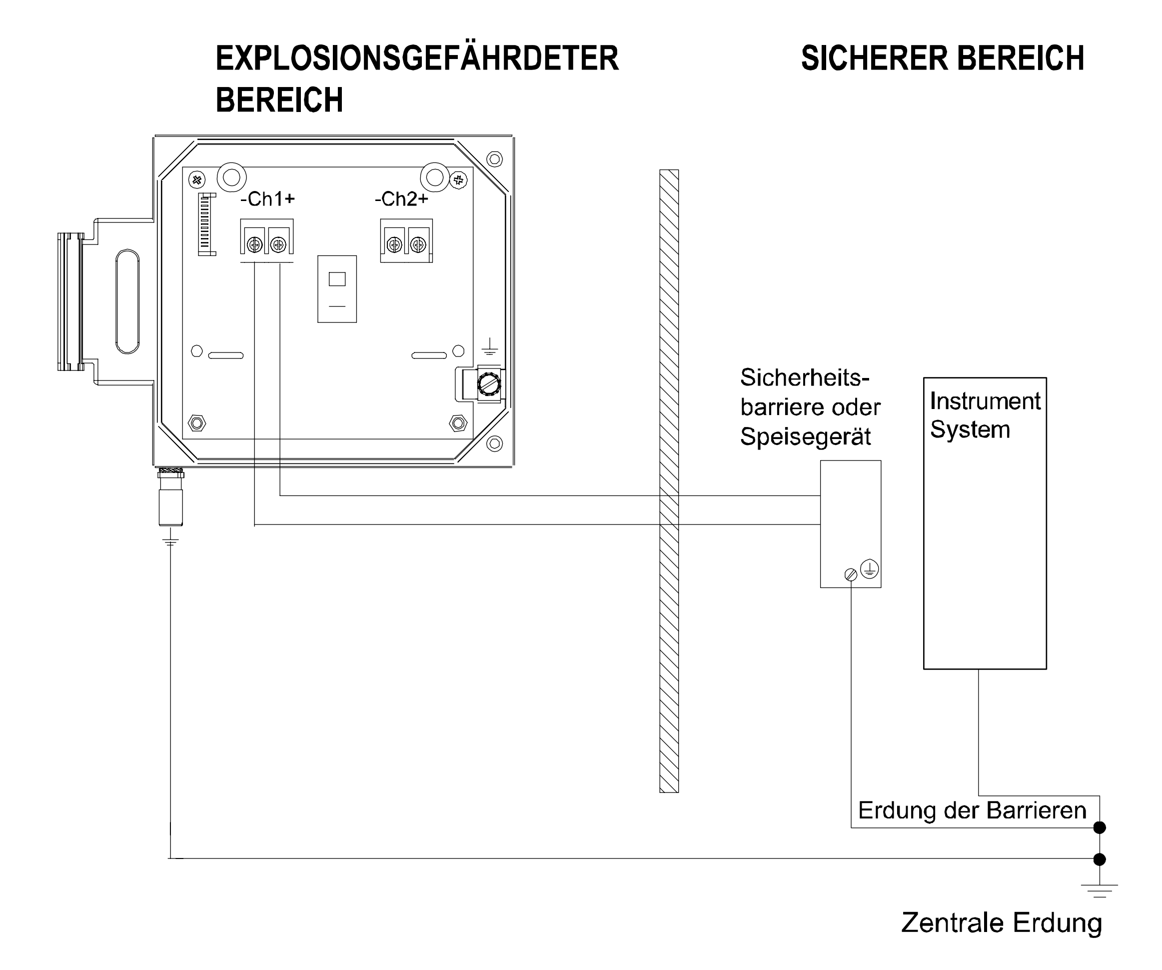


Abbildung 21 Erdung

KAPITEL 4
BETRIEB

Dieses Kapitel enthält Informationen zum Betrieb des Produkts.

Integrierte Schnittstelle

Der Messwertgeber HMT360 hat vier Drucktasten auf dem Gehäusedeckel. Der Messwertgeber ist mit oder ohne integrierte Anzeige erhältlich. Über die Display-/Tastaturbefehle (siehe Display-/Tastaturbefehle auf Seite 50) können die Ausgänge skaliert und, soweit die Konfiguration des Messwertgebers dies zulässt, spezielle Ausgangsgrößen gewählt werden. Auf dem optionalen Display werden die Messergebnisse angezeigt.

Die Drucktasten sind (von links nach rechts) durch **C**, **Pfeil nach oben**, **Pfeil nach unten** und **E** gekennzeichnet (siehe Abbildung 22 auf Seite 46):

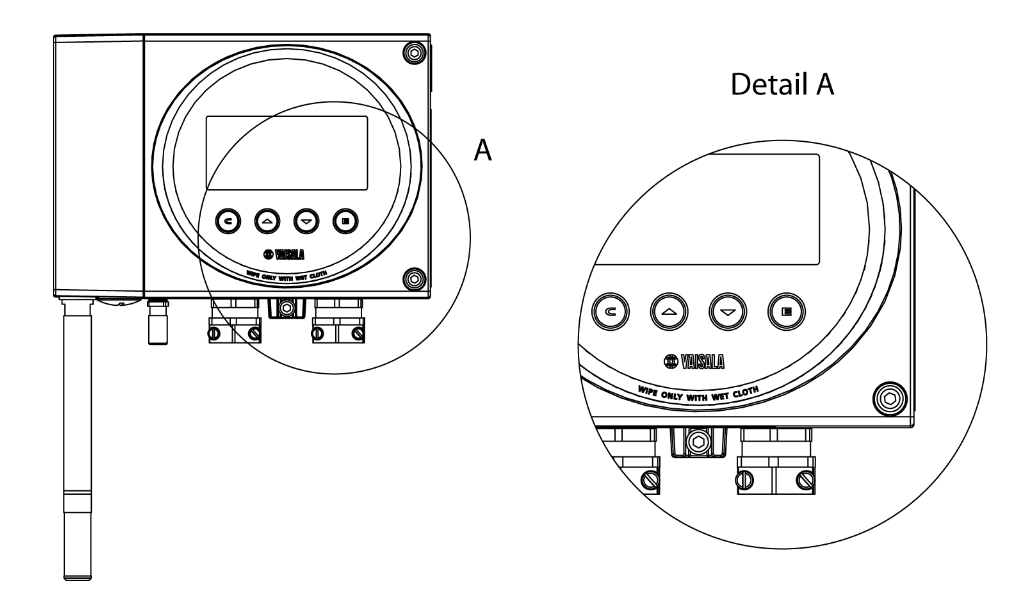


Abbildung 22 Integrierte Anzeige/Tastatur

Ein-/Ausschalten

Heben Sie den Deckel des Messwertgebers, und stellen Sie den internen Betriebsschalter nach oben auf **ON** (siehe Abbildung 24 auf Seite 66).

HMT360 mit Display

Nach dem Einschalten des Messwertgebers über den Betriebsschalter werden die Messwerte auf dem Display angezeigt. Die analogen Ausgangssignale können über das angeschlossene System (Regler / SPS) abgelesen werden.

WARNUNG	Vermeiden Sie statische Entladungen. Verwenden Sie zum Abwischen des Displays stets ein feuchtes Tuch.

HMT360 ohne Display

Bei Messwertgebern ohne Display zeigt die rote LED auf dem Gehäuse verschiedene Kalibrierungsphasen und eventuelle Fehler an. Bei normalem Betrieb leuchtet die LED nicht. Wenn die LED leuchtet und alle DIP-Schalter für die Kalibrierung und Prüfung deaktiviert sind, liegt ein interner Fehler vor.

Andernfalls zeigt die LED Folgendes an:

- LED blinkt = Kalibrierung des unteren Referenzpunkts (Offset)
- LED leuchtet = Kalibrierung des oberen Referenzpunkts (Gain)

HINWEIS	Wenn die Kalibrierung beendet, doch die DIP-Schalterstellung noch nicht zurückgesetzt ist, blinkt die LED weiter.

DIP-Schalterfunktionen

Die nachstehende Übersicht ist auch auf der Schutzabdeckung abgebildet:

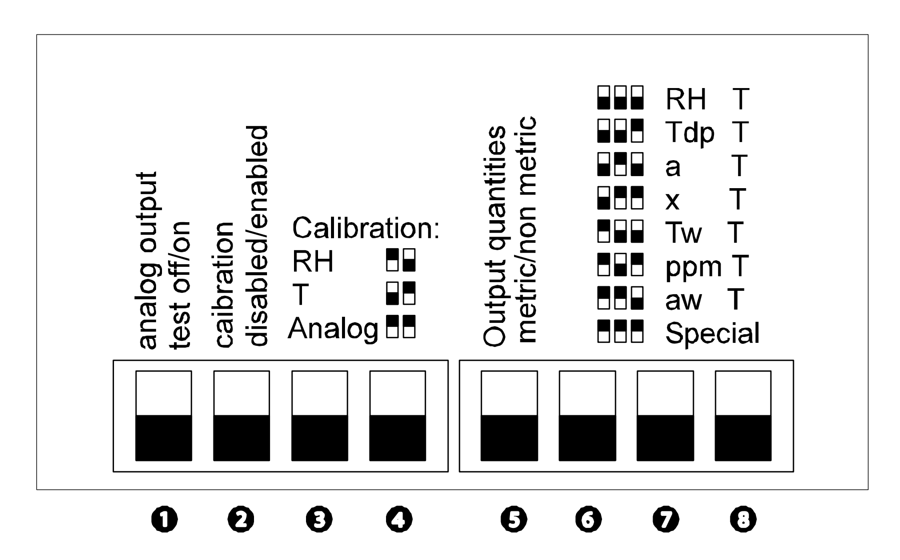


Abbildung 23 DIP-Schalterfunktionen

1: Analogausgangsprüfung ein/aus

In Schalterposition ein (oben) können Sie durch Drücken der Tasten **Pfeil nach oben** bzw. **Pfeil nach unten** auf dem Gehäuse zwischen 4 mA, 12 mA und 20 mA für die Ausgänge wählen. In Schalterposition aus (unten) kehren die Ausgänge in den normalen Betriebszustand zurück.

2: Kalibrierung deaktiviert/aktiviert:

Die EEPROMs sind schreibgeschützt. Befindet sich dieser Schalter in Position **disabled** (deaktiviert) (unten), ist keine Kalibrierung oder Skalierung möglich.

HINWEIS	Dieser Schalter muss bei normalem Betrieb des Messwertgebers stets **disabled** (deaktiviert) stehen.

3 und 4: RF/T/Analog-Kalibrierung

Mit diesen Schalterkombinationen können die relative Feuchte, Temperatur und Analogausgänge über ein Multimeter oder das integrierte Display kalibriert werden. Wählen Sie hierzu anhand der Übersicht auf der Schutzabdeckung die entsprechenden DIP-Schalterstellungen.

5: Ausgangsgrößen

Mit diesem Schalter wird festgelegt, ob die Ausgangsgrößen in metrischen (unten) oder nicht-metrischen Einheiten ausgegeben werden.

6. 7 und 8: Wahl der Ausgangsgrößen

Mit den drei DIP-Schaltern auf der rechten Seite können Sie entsprechend der Übersicht rechts auf der Schutzabdeckung die Ausgangsgrößen wählen. Beachten Sie, dass nur die bestellten Größen gewählt werden können. Mit der Option **Special** (Spezial) können diese Größen einem beliebigen Kanal zugewiesen werden.

HINWEIS	Stellen Sie die DIP-Schalter nach Prüfung der Analogausgänge oder erfolgter Kalibrierung stets wieder zurück.

Display-/Tastaturbefehle

HINWEIS	Die Display-/Tastaturbefehle zur Kalibrierung und Justierung werden in Kapitel 6, Kalibrierung und Justierung, auf Seite 65 gesondert behandelt.

Einstellen des Drucks für Berechnungen

Bei Feuchtemesswertgebern wird der Umgebungsdruck zur Berechnung von Mischungsverhältnis und Feuchttemperatur verwendet.

Um die Druckeinstellungen zu ändern, stellen Sie den im Messwertgeber integrierten DIP-Schalter **calibration disabled/ enabled** (Kalibrierung deaktiviert/aktiviert) auf **enabled** (aktiviert) (oben). Drücken Sie auf dem Displaydeckel die Taste **C**, sodass SCAL angezeigt wird. Drücken Sie dann die Taste **E**, bis folgende Anzeige erscheint (der numerische Wert zeigt stets die vorhandene Einstellung, in diesem Beispiel 1.0):



Stellen Sie mit den Tasten **Pfeil nach oben** und **Pfeil nach unten** den angezeigten Druck ein, und bestätigen Sie den Wert mit der Taste **E**. Um die Druckeinstellung abzuschließen, stellen Sie den DIP-Schalter wieder auf **disabled** (deaktiviert) (unten).

Eine Tabelle zur Umrechnung des Drucks finden Sie auf Seite Tabelle 1 auf Seite 10.

Wahl der Ausgangsgrößen

Oberer Displaybereich

Um die angezeigte Größe zu ändern, stellen Sie den im Messwertgeber integrierten DIP-Schalter **calibration disabled/enabled** (Kalibrierung deaktiviert/aktiviert) auf **enabled** (aktiviert) (oben). Wählen Sie mit der Taste **Pfeil nach oben** auf dem Displaydeckel die gewünschte Größe, und bestätigen Sie den Wert mit der Taste **E**. Um die Auswahl abzuschließen, stellen Sie den DIP-Schalter wieder auf **disabled** (deaktiviert) (unten).

Zeichen	Größe	Abkürzung	Verfügbarkeit	Metrische Einheit	Nicht metrische Einheit
0	relative Feuchte	RH	A, D	%RH	%RH
1	Temperatur	T	A, D, F, H	°C	°F
2	Taupunkttemperatur	Td	D	°C	°F
3	absolute Feuchte	a	D	g/m^3	gr/ft^3
4	Mischungsverhältnis	x	D	g/kg	gr/lb
5	Feuchttemperatur	Tw	D	°C	°F
6	Massenkonzentration von Wasser	ppmw	H	ppm_w	ppm_w
7	Wasseraktivität	aw	H, F	0 ... 1	0 ... 1
8	relative Sättigungsfeuchte	RS	H	%RS	%RS
9	Sättigungstemperatur	Ts	H	°C	°F

Die in der Tabelle verwendeten Buchstaben zur Angabe der Verfügbarkeit haben folgende Bedeutung:

A = Verfügbar in HMT360 als Standardversion

D = Verfügbar in HMT360 mit optionalen Berechnungen

F = Verfügbar in Messwertgeber HMT360 für Feuchte und Temperatur in Öl

H = Verfügbar in Messwertgeber HMT360 für Feuchte und Temperatur in Flugkraftstoff

Unterer Displaybereich

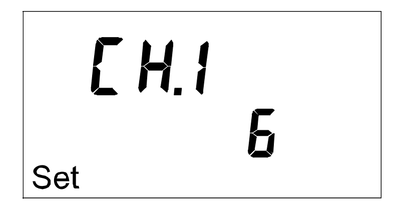
Der DIP-Schalter **Output quantities metric/non metric** (Ausgangsgrößen Metrisch/Nicht metrisch) kann zum Umschalten zwischen °C und °F verwendet werden.

Durch Drücken der Taste **Pfeil nach unten** lässt sich die Druckeinstellung des Messwertgebers überprüfen. Um zur Temperaturanzeige zurückzukehren, drücken Sie wieder die Taste **Pfeil nach unten**.

Wahl der Analogausgänge

Sie können die Ausgangsgrößen für die Kanäle 1 und 2 wählen, indem Sie den im Messwertgeber integrierten DIP-Schalter **Calibration disabled/enabled** (Kalibrierung deaktiviert/aktiviert) auf **enabled** (aktiviert) (oben) und die drei DIP-Schalter zur Wahl der Ausgangsgröße auf **Special** (Spezial) (alle oben) stellen.

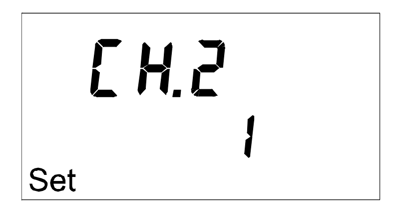
Drücken Sie auf dem Displaydeckel die Taste **C**, sodass SCAL angezeigt wird. Drücken Sie dann die Taste **E**, bis folgende Anzeige erscheint:



In der zweiten Zeile dieses Menüs wird die Größe gemäß der Tabelle in Wahl der Ausgangsgrößen auf Seite 51 angezeigt.

Wählen Sie mit den Tasten **Pfeil nach oben** und **Pfeil nach unten** die Größe für Ch 1, und bestätigen Sie die Wahl mit der Taste **E**.

Wenn der Messwertgeber zwei Ausgangskanäle hat, wählen Sie die Größe für Kanal 2 auf die gleiche Weise. Beispiel:

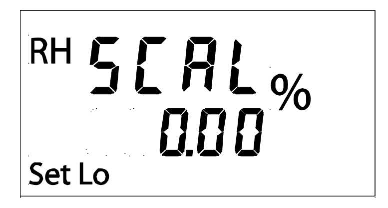


Drücken Sie die Taste **C**, um den Display-Befehlsmodus zu verlassen, oder stellen Sie den Druck ein.

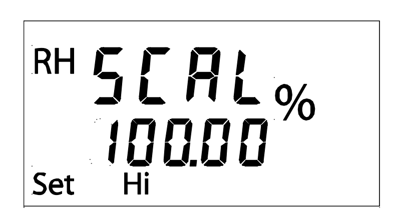
HINWEIS	Denken Sie daran, die DIP-Schalter wieder zurückzustellen.

Skalieren der Analogausgänge

Stellen Sie den im Messwertgeber integrierten DIP-Schalter **Calibration disabled/enabled** (Kalibrierung deaktiviert/aktiviert) auf **enabled** (aktiviert) (oben). Drücken Sie auf dem Display die Taste **C**, sodass etwa folgende Anzeige erscheint:



In der zweiten Zeile wird der im Messwertgeber gespeicherte untere Referenzpunkt von Ch 1 angegeben. Wenn unten links **Set Lo** angezeigt wird, können Sie den unteren Referenzpunkt mit den Tasten **Pfeil nach oben** und **Pfeil nach unten** ändern. Bestätigen Sie den Wert mit der Taste **E**, sodass etwa folgende Anzeige erscheint:



In der zweiten Zeile wird der im Messwertgeber gespeicherte obere Referenzpunkt von Ch 1 angegeben. Wenn unten links **Set Hi** angezeigt wird, können Sie den oberen Referenzpunkt mit den Tasten **Pfeil nach oben** und **Pfeil nach unten** ändern. Bestätigen Sie die Einstellung mit der Taste **E**.

Wenn ein weiterer Kanal vorhanden ist, wird das Menü zur Skalierung von Ch 2 angezeigt. Nun können Sie die Analogausgänge für Ch 2 auf die gleiche Weise wie oben beschrieben skalieren.

Drücken Sie die Taste **C**, um den Display-Befehlsmodus zu verlassen, oder wählen Sie weitere Ausgangsgrößen. Dieses Menü wird nur dann automatisch nach dem Skalierungsmenü angezeigt, wenn die DIP-Schalter zur Wahl der Ausgangsgröße auf **Special** (Spezial) (alle oben) gesetzt sind.

HINWEIS	Denken Sie daran, die DIP-Schalter wieder zurückzustellen.

Serielle Schnittstelle

WARNUNG	Die serielle Schnittstelle **DARF NICHT** in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden.

Verwenden Sie die serielle Schnittstelle zur Kalibrierung und Prüfung nur in sicheren Bereichen. Der Anschluss erfolgt ausschließlich über das serielle Schnittstellenkabel (optionales Zubehör, Vaisala Bestellschlüssel: 25905ZZ). Schließen Sie ein Kabelende an die Schnittstelle des PCs und das andere an den Anschluss mit der Kennzeichnung RS232C auf der Elektronikeinheit des Messwertgebers an (siehe Abbildung 7 auf Seite 24).

HINWEIS	Bei serieller Kommunikation erhöht sich der Stromverbrauch des Messwertgebers von 4 mA auf 7 mA. Daher empfehlen wir den Einsatz der seriellen Schnittstelle nur vorübergehend zur Änderung von Einstellungen oder zur Kalibrierung des Messwertgebers in einem sicheren Bereich. Die Versorgungsspannung bei serieller Kommunikation muss mindestens 15 VDC betragen.

HINWEIS	Der Messwertgeber verfügt über einen integrierten Sensor für serielle Schnittstellen. Nicht alle Terminals und seriellen PC-Schnittstellen (z. B. optoisolierte oder nicht RS232C-kompatible Schnittstellen) erkennen diesen Standard. Wenn die Kommunikation über eine serielle Schnittstelle nicht möglich ist, erzwingen Sie die Aktivierung durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **Pfeil nach oben** und **E** auf der Tastatur des Messwertgebers. Zur Deaktivierung drücken Sie die Tasten erneut, oder schalten Sie den Messwertgeber aus. Wenn der Messwertgeber länger als 30 Minuten keine Befehle erhält, wird die serielle Kommunikation automatisch beendet.

Einstellungen für die serielle Kommunikation

Tabelle 4 Einstellungen für die serielle Kommunikation

Parameter	Wert
Baud	2400
Parität	keine
Datenbits	8
Stoppbits	1

HINWEIS Bei Verwendung der seriellen Schnittstelle ist sicherzustellen, dass die Spannungsquelle und serielle Schnittstelle nicht mit demselben Erdungskreis verbunden sind (verwenden Sie eine separate Spannungsversorgung oder ein portables serielles Schnittstellengerät).

Stellen Sie vor der Befehlseingabe sicher, dass der HMT360 an eine serielle Schnittstelle Ihres Computers angeschlossen und das Terminalprogramm betriebsbereit ist. Geben Sie die Befehle wie nachfolgend beschrieben über den Computer ein. In diesen Befehlen steht <cr> für Drücken der Eingabetaste (auf der Tastatur des Computers).

Einstellen der Analogausgänge

ASEL - Wahl der Analogausgänge

Syntax: **ASEL** [*xxx yyy*]<cr>

wobei

xxx = Größe of Ch 1

yyy = Größe of Ch 2

Stellen Sie den im Messwertgeber integrierten DIP-Schalter **calibration disabled/enabled** (Kalibrierung deaktiviert/aktiviert) auf **enabled** (aktiviert) (oben), bevor Sie die Analogausgänge wählen. Stellen Sie den Schalter dann wieder auf **disabled** (deaktiviert) (unten), um die Wahl zu bestätigen. Die Ausgangsgrößen mit ihren Abkürzungen sind in der Tabelle unten aufgelistet:

Zeichen	Größe	Abkürzung	Verfügbarkeit	Metrische Einheit	Nicht metrische Einheit
0	relative Feuchte	RH	A, D	%RH	%RH
1	Temperatur	T	A, D, F, H	°C	°F
2	Taupunkttemperatur	Td	D	°C	°F
3	absolute Feuchte	a	D	g/m^3	gr/ft^3
4	Mischungsverhältnis	x	D	g/kg	gr/lb
5	Feuchttemperatur	Tw	D	°C	°F
6	Massenkonzentration von Wasser	ppmw	H	ppm_w	ppm_w
7	Wasseraktivität	aw	H, F	0 ... 1	0 ... 1
8	relative Sättigungsfeuchte	RS	H	%RS	%RS
9	Sättigungstemperatur	Ts	H	°C	°F

Beispiel:

```
>asel rh t<cr>
Ch1 RH lo: 0.00 %RH
Ch1 RH hi: 100.00 %RH
Ch2 T lo: -40.00 'C
Ch2 T hi: 100.00 'C
>
```

S - Skalieren der Analogausgänge

Syntax: **S***zz aa.a bb.b*<cr>

wobei

zz = Größe (RH, T, Td, x, a, Tw, ppm, aw, RS, Ts)

aa.a = unterer Messwert der Größe

bb.b= oberer Messwert der Größe

Stellen Sie den im Messwertgeber integrierten DIP-Schalter **Calibration disabled/enabled** (Kalibrierung deaktiviert/aktiviert) auf **enabled**(aktiviert) (oben), bevor Sie die Analogausgänge skalieren. Stellen Sie den Schalter dann wieder auf **disabled** (deaktiviert) (unten), um die Skalierung zu bestätigen.

Beispiel:

```
>srh 0 100<cr>
RH lo: 0.00 %RH
RH hi: 100.00 %RH
>
```

Kalibrierbefehle

Stellen Sie den im Messwertgeber integrierten DIP-Schalter **Calibration disabled/enabled** (Kalibrierung deaktiviert/aktiviert) auf **enabled** (aktiviert) (oben), bevor Sie die Justierung vornehmen. Stellen Sie den Schalter dann wieder auf **disabled** (deaktiviert) (unten), um die Kalibrierung zu bestätigen.

CRH - Kalibrierung der relativen Feuchte

HINWEIS	Informationen zur Salzbadkalibrierung und Justierung finden Sie in der Bedienungsanleitung zum Kalibrator (z. B. HMK15) und auf Seite 12 dieses Handbuchs.

Syntax: **CRH**<cr>

Der Messwertgeber misst die relative Feuchte und berechnet die Kalibrierkoeffizienten nach Eingabe der Referenzwerte.

Beispiel:

```
>crh<cr>
RH:  1.82    1. ref ? 0<cr>
 Press any key when ready ...<cr>
RH:  74.222  2. ref ? 75<cr>
OK
>
```

OK bedeutet, dass die Justierung erfolgreich war.

CT - Justierung der Temperatur

Syntax: **CT**<cr>

Der Messwertgeber misst die momentane Temperatur und berechnet die Kalibrierkoeffizienten nach Eingabe der Referenzwerte.

Beispiel:

```
>ct<cr>
T:  0.811   1. ref ? 0.5<cr>
 Press any key when ready ...<cr>
T:  99.122  2. ref ? 99.5<cr>
OK
>
```

OK bedeutet, dass die Justierung erfolgreich war. Wenn es sich um eine Ein-Punkt-Justierung handelt, drücken Sie für den zweiten Referenzwert nur die Eingabetaste.

Analogausgangsbefehle

ITEST - Prüfen der Analogausgänge

HINWEIS Bevor Sie den Befehl **ITEST** eingeben, setzen Sie den Messwertgeber mit dem Befehl **RESET** zurück (siehe RESET - Zurücksetzen des Messwertgebers auf Seite 62).

Syntax: **ITEST** *aa.aaa bb.bbb*<cr>

wobei

aa.aaa = für Ch 1 einzustellender Stromwert (mA)

bb.bbb = für Ch 2 einzustellender Stromwert (mA)

Dieser Befehl gibt den Stromwert jedes Kanals und das entsprechende Steuersignal des Digital-Analog-Wandlers aus.

Beispiel:

```
>itest 8 12<cr>
 8.00000   403   12.00000   7DF
>itest<cr>
 7.00150   30A   11.35429   73E
>
```

Die eingestellten Stromwerte bleiben gültig, bis Sie den Befehl **ITEST** ohne weitere Angaben eingeben oder den Messwertgeber mit RESET zurücksetzen. Mit diesem Befehl werden die gewünschten Ausgaben des Messwertgebers angezeigt.

HINWEIS Bei der Ausgabe niedriger Ströme über Ch 1 ist es wichtig, beim Ablesen der Stromausgabe das RS232C-Servicekabel zu entfernen, da die Stromaufnahme bei Verwendung der Serviceschnittstelle erhöht ist.

SEND - Messwertausgabe

Syntax: **SEND**<cr>

Nach Eingabe dieses Befehls wird ein einzelner Datensatz ausgegeben.

R - Starten der kontinuierlichen Ausgabe

Syntax: **R**<cr>

Dieser Befehl startet die kontinuierliche Messwertausgabe.

S - Stoppen der kontinuierlichen Ausgabe

Syntax: **S**<cr>

Dieser Befehl beendet die kontinuierliche Messwertausgabe. Bei vorher aktivierter Messwertausgabe erfolgt kein Befehlsecho.

INTV - Einstellen des Ausgabeintervalls

Syntax: **INTV** *n xxx*<cr>

wobei

n = 1 ... 255

xxx = S, MIN oder H

Mit diesem Befehl lässt sich das Intervall festlegen, in dem der Messwertgeber Messwerte ausgibt. Das Zeitintervall wird verwendet, wenn die Messwertausgabe aktiviert ist.

In diesem Beispiel wird das Ausgabeintervall auf 10 Minuten gesetzt:

```
>intv 10 min<cr>
Output interval:   10 MIN
>
```

PRES - Einstellen des Umgebungsluftdrucks für Berechnungen

Syntax: **PRES** *aaaa.a*<cr>

wobei

aaaa.a = Druck (bar_a)

Stellen Sie den im Messwertgeber integrierten DIP-Schalter **Calibration disabled/enabled** (Kalibrierung deaktiviert/aktiviert) auf **enabled** (aktiviert) (oben), bevor Sie den Druck einstellen. Stellen Sie den Schalter dann wieder auf **disabled** (deaktiviert) (unten), um die Einstellung zu bestätigen.

Beispiel:

```
>pres 12<cr>
Pressure   :     12.0 bara
>
```

Tabelle 5 Druckumrechnung

VON

NACH	hPa/mbar	mmHg/Torr	inHg	atm	bar	psi
hPa/ mbar	1	1.333224	33.86388	1013.25	1000	68.94757
mmHg/ Torr	0.7500617	1	25.40000	760	750.0617	51.71493
inHg	0.02952999	0.03937008	1	29.921	29.52999	2.036021
atm	0.00098692	0.00131597	0.033422	1	0.98692	0.068046
bar	0.001	0.001333224	0.03386388	1.01325	1	0.06894757
psi	0.01450377	0.01933678	0.4911541	14.6962	14.50377	1

Beispiel:

29.9213 inHg = 29.9213 x 33.86388 = 1013.25 hPa/mbar

HINWEIS Die Umrechnungen von mmHg und inHg sind für 0 °C definiert.

FILT - Filtern der Ausgabe

Syntax: **FILT** *a.aaa*<cr>

wobei

a.aaa = 0.1 ... 1

1	=	keine Filterung
0.5	=	Durchschnitt der letzten beiden Messungen
0.1	=	Durchschnitt von ca. 16 Messungen

Mit diesem Befehl wird die Filterung der Messergebnisse eingestellt.

Beispiel:

```
>filt 1<cr>
Filter         :  1.0000
>filt 0.5<cr>
Filter         :  0.5000
>filt 0.1<cr>
Filter         :  0.1000
>
```

Zurücksetzen des Messwertgebers

RESET - Zurücksetzen des Messwertgebers

Syntax: **RESET**<cr>

Mit diesem Befehl wird das Gerät zurückgesetzt und das Programm neu gestartet.

KAPITEL 5
MESSEN BEI ÜBERDRUCK

Dieses Kapitel enthält wichtige Informationen für Messungen bei Druckverhältnissen über dem normalen Umgebungsluftdruck.

Die Sonden HMP364 und HMP368 sind für Feuchtemessungen bei Überdruck ausgelegt. Die maximalen Prozessdrücke richten sich nach dem Sondentyp:

HMP364: 0 ... 100 bar (10 MPa), für Druckräume und -prozesse, Sonde mit Mutter, Passkörper und Dichtungsscheibe geliefert

HMP368: 0 ... 40 bar (4 MPa), für Druckleitungen, Kugelhahn-Installationssatz erhältlich

Die Genauigkeit der Taupunktmessung wird durch den Druck in der Messkammer beeinflusst. Der in der Probenahmezelle herrschende Druck ist im Messwertgeber durch Eingabe von **PRES** in die Befehlszeile (siehe PRES - Einstellen des Umgebungsluftdrucks für Berechnungen auf Seite 61) oder über die Tastaturbefehle (siehe Einstellen des Drucks für Berechnungen auf Seite 50) einzustellen.

Druckregler empfohlen

Zur Probenahme in Druckprozessen, die den maximalen Messdruck der Sonde überschreiten, muss der Druck in der Messkammer auf den zulässigen Wert oder darunter reguliert werden. Es empfiehlt sich, der Messkammer einen Druckregler vorzuschalten, um größere Druckschwankungen zu vermeiden.

KAPITEL 6
KALIBRIERUNG UND JUSTIERUNG

Dieses Kapitel enthält Anweisungen zur Prüfung der Kalibrierung und Justierung dieses Produkts.

In dieser Bedienungsanleitung bedeutet "Kalibrierung", dass der Messwert des Geräts mit einer Referenzkonzentration verglichen wird. Bei einer "Justierung" wird der Messwert des Geräts geändert, so dass er der Referenzkonzentration entspricht.

Kalibrierintervall

Der Messwertgeber HMT360 ist bereits werkseitig kalibriert. Das Kalibrierungsintervall beträgt in der Regel ein Jahr. Bei anspruchsvollen Anwendungen kann es jedoch ratsam sein, die erste Kalibrierungsprüfung früher durchzuführen.

Kalibrierung und Justierung im Werk

Das Gerät (oder nur die Sonde) kann zur Kalibrierung und Justierung an eines der Vaisala Servicezentren geschickt werden (Kontaktinformationen siehe Vaisala Servicezentren auf Seite 77).

Kalibrierung und Justierung durch den Benutzer

Die Kalibrierung und Justierung erfolgt über die Tastatur oder serielle Schnittstellenbefehle. Zur Justierung des HMT360 wird folgende Zusatzausrüstung benötigt:

- Netzteil für den/die zu kalibrierenden Kanäle (12 ... 24 VDC)
- Multimeter für den HMT360 ohne Display
- kalibrierte Referenzwerte

Zunächst wird die Elektronikeinheit vom Gehäuseboden des Messwertgebers abgenommen, um die Kalibrierung und Justierung in einem sicheren Bereich durchzuführen. Dann werden das Netzteil und ein Multimeter an die Elektronikeinheit angeschlossen, wie nachfolgend beschrieben.

Abnehmen der Elektronikeinheit

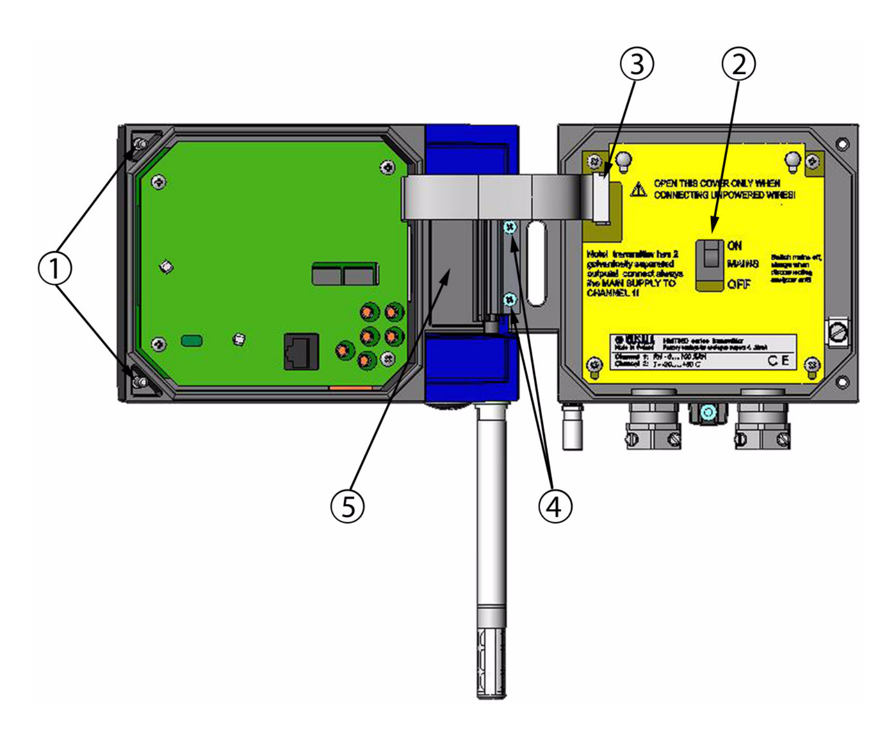


Abbildung 24 Abnehmen der Elektronikeinheit und Sonde zur Kalibrierung und Justierung

1. Lösen Sie die Schrauben, und öffnen Sie das Gehäuse.
2. Schalten Sie den Messwertgeber mit dem Betriebsschalter aus.
3. Lösen Sie das Flachbandkabel durch vorsichtiges Anheben z. B. mit einem Schraubendreher.
4. Entfernen Sie die beiden Schrauben, mit denen der Scharnierhalter befestigt ist. Entfernen Sie den Scharnierhalter.
5. Drehen Sie die Elektronikeinheit leicht nach oben, um sie aus den Scharnieren zu lösen. Der Gehäuseboden des Messwertgebers mit Kabelverbindungen bleibt montiert. Beim Einsetzen der Elektronikeinheit wird das obere Scharnier zuerst eingehängt. Denken Sie daran, den Scharnierhalter wieder anzuschrauben.

Anschlüsse

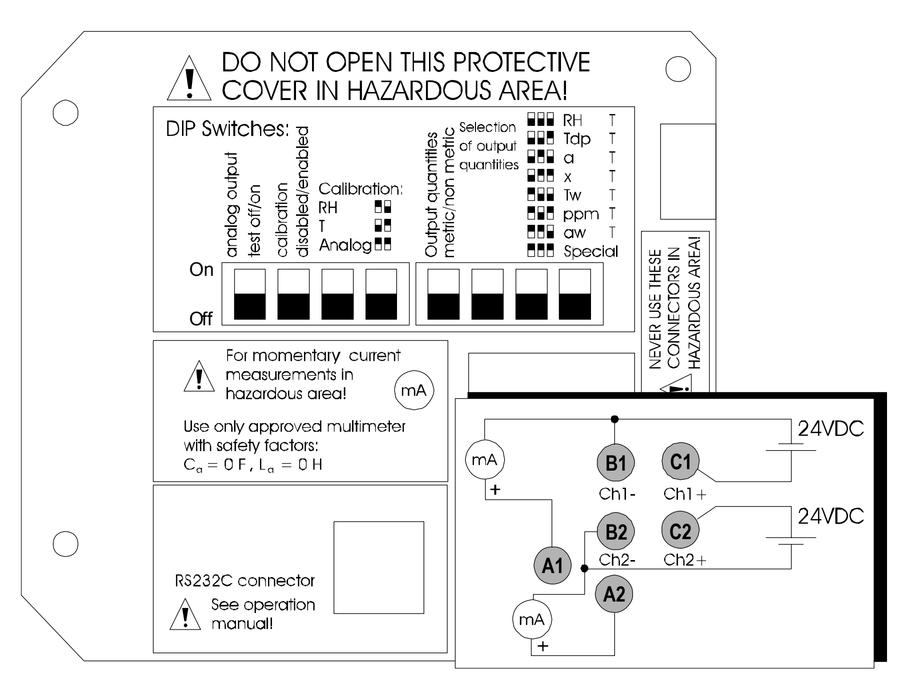


Abbildung 25 Anschließen von Netzteil und Multimeter zur Kalibrierung

1. Schließen Sie ein Netzteil (12 ... 24 VDC, bei Verwendung der seriellen Schnittstelle muss die Versorgungsspannung mindestens 15 VDC betragen) mit Bananensteckern an B1 (-) und C1 (+) (Ch 1) an (siehe Abbildung 25 auf Seite 67).
2. Schalten Sie das Multimeter mit dem Netzteil, B1 (-) und A1 (+) in Reihe.

3. Schließen Sie Ch 2 auf die gleiche Weise über die Anschlüsse B2 (-) und C2 (+) an. Wenn Sie beide Kanäle gleichzeitig kalibrieren möchten, sind zwei galvanisch getrennte Netzteile zu verwenden.

Nun können die Feuchte- und Temperaturmesswerte sowie die Analogausgänge nach den Anweisungen in diesem Kapitel kalibriert oder überprüft werden.

Für Strommessungen in explosionsgefährdeten Bereichen wird das Multimeter an A1/A2 (+) und B1/B2 (-) angeschlossen. Es dürfen nur zugelassene Multimeter verwendet werden.

WARNUNG	In explosionsgefährdeten Bereichen dürfen die Netzteilanschlüsse (C1 und C2) **NICHT** verwendet werden. Zur Kalibrierung und Justierung in gefährdeten Bereichen sind nur entsprechend zugelassene Multimeter einzusetzen, die die auf der Schutzabdeckung angegebenen Sicherheitsbestimmungen erfüllen.

Ableitung der Stromwerte von den Ausgangsgrößen

Bei Verwendung eines Messwertgebers HMT360 ohne Display werden die Kalibrierung und Justierung mithilfe eines Multimeters durchgeführt. Die Ableitung der Stromwerte von den Referenz-Ausgangsgrößen geschieht nach folgender Gleichung.

$$I = 4\ \text{mA} + 16\ \text{mA} \cdot \frac{Q_{\text{ref}} - Q_{\text{min}}}{Q_{\text{max}} - Q_{\text{min}}}$$

wobei

Q_{ref} = Referenzwert der kalibrierten Größe

Q_{min} = Referenzwert der kalibrierten Größe

Q_{max} = Wert, der 20 mA entspricht

Beispiel 1:

Skalierung der relativen Feuchte 0 ... 100 % rF, Referenzwert 11.3 % rF:

$$I = 4\ \text{mA} + 16\ \text{mA} \cdot \frac{11.3\ \%\text{RH} - 0\ \%\text{RH}}{100\ \%\text{RH} - 0\ \%\text{RH}} = 5.808\ \text{mA}$$

Beispiel 2:

Skalierung der Temperatur -40 ... +120 °C, Referenzwert 22.3 °C:

$$I = 4\ \text{mA} + 16\ \text{mA} \cdot \frac{22.3°\ \text{C} - 40°\ \text{C}}{120°\ \text{C} - 40°\ \text{C}} = 10.230\ \text{mA}$$

Justierung der relativen Feuchte

Automatische Zwei-Punkt-Justierung (nur bei HMT360 mit Display)

Die automatische Justierung ist ein benutzerfreundliches Verfahren zur Justierung des HMT360 mithilfe von Salzlösungen. Eine manuelle Eingabe von Referenzwerten durch den Benutzer ist nicht erforderlich. Der Messwertgeber zeigt den genauen Wert, der aufgrund der gemessenen Temperatur und der im Messwertgeber gespeicherten Greenspan-Tabelle berechnet wurde. Eine Übersicht der Display-Anzeigen während des Justierverfahrens ist in Abbildung 26 auf Seite 71 dargestellt.

- Stellen Sie den im Messwertgeber integrierten DIP-Schalter **Calibration disabled/enabled** (Kalibrierung deaktiviert/aktiviert) auf **enabled** (aktiviert) (oben) und die Schalter 3 und 4 auf RF-Kalibrierung (siehe DIP-Schalterfunktionen auf Seite 48).
- Entfernen Sie den Sinterfilter, und führen Sie den Sondenkopf in eine Öffnung der LiCl-Salzkammer im Feuchtekalibrator ein. Drücken Sie zur Bestätigung die Taste **E**. Alternativ können Sie mit den Tasten **Pfeil nach oben** und **Pfeil nach unten** den Wert 0.1 (Feuchte in Stickstoff) wählen. Bestätigen Sie die Einstellung mit der Taste **E**.
- Der Messwertgeber wartet, bis sich der Prozess stabilisiert hat (10 ... 15 Minuten), und speichert dann die Korrektur.
- Führen Sie den Sondenkopf in die Öffnung der LiCl-Salzkammer im Feuchtekalibrator ein. Drücken Sie zur Bestätigung die Taste **E**. Alternativ können Sie mit den Tasten **Pfeil nach oben** und **Pfeil nach unten** den Wert K_2SO_4 wählen.
- Der Messwertgeber wartet, bis sich der Prozess stabilisiert hat, und speichert dann die Korrektur. Nach Abschluss der Justierung wird der Text Cal Pass angezeigt.

HINWEIS	Denken Sie daran, die DIP-Schalter wieder zurückzustellen.

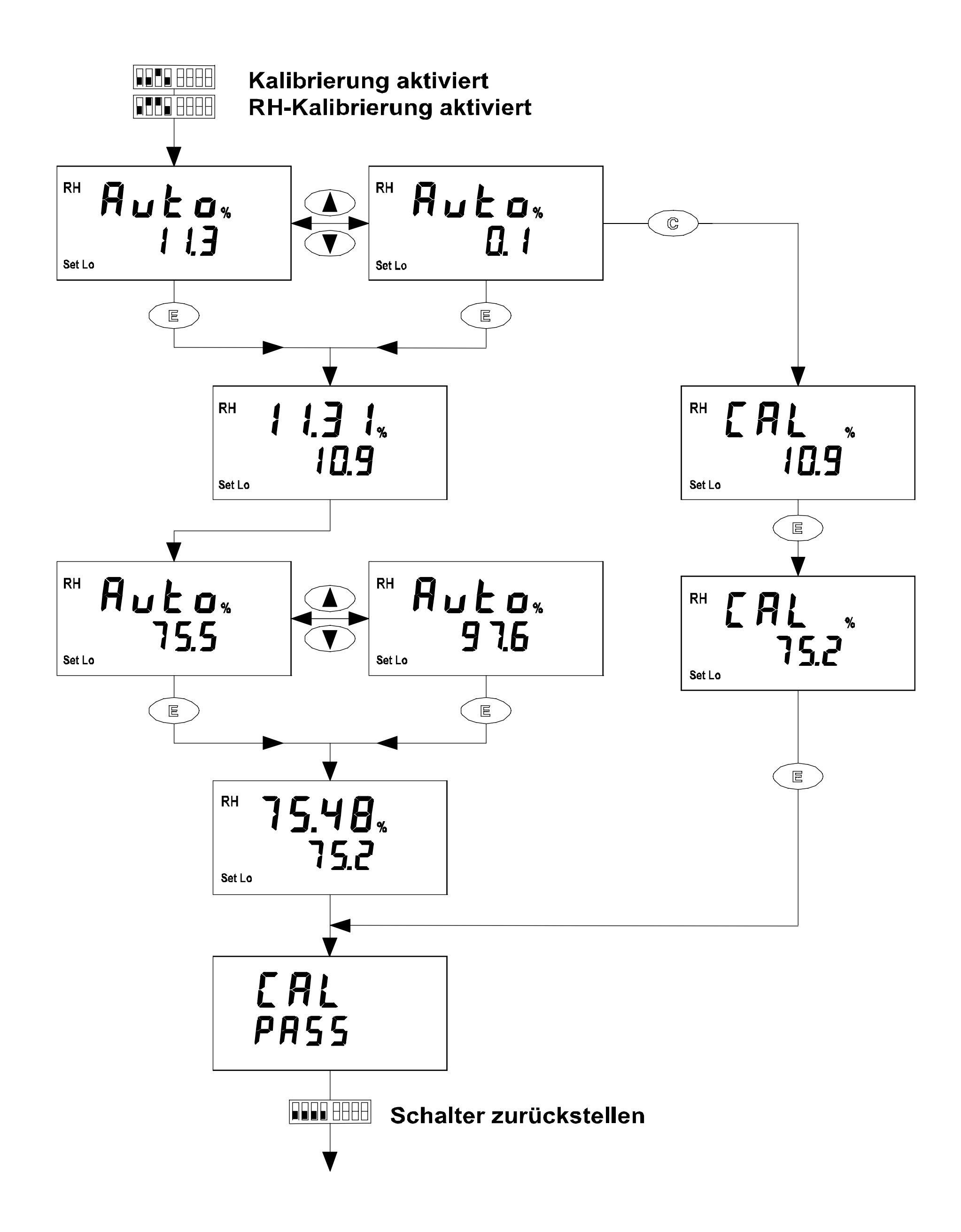


Abbildung 26 Übersicht der Display-Anzeigen bei automatischer Kalibrierung

Manuelle Justierung

Justierung des unteren Kalibrierpunkts

HINWEIS Wenn Sie serielle Schnittstellenbefehle verwenden, siehe Kalibrierbefehle auf Seite 58.

- Entfernen Sie den Filter, und führen Sie den Sensorkopf in eine Öffnung der LiCl-Salzkammer (z. B. LiCl: 11 % rF) im Feuchtekalibrator ein.
- Stellen Sie den im Messwertgeber integrierten DIP-Schalter **Calibration disabled/enabled** (Kalibrierung deaktiviert/aktiviert) auf **enabled** (aktiviert) (oben) und die Schalter 3 und 4 auf RF-Kalibrierung (siehe DIP-Schalterfunktionen auf Seite 48).
- Drücken Sie die Taste **C** (*HMT360 ohne Display*: Taste **E**), um das automatische Justierverfahren zu ignorieren. Der vom Messwertgeber gemessene Feuchtewert wird auf dem Display angezeigt, und unten links in der Ecke erscheint "Set Lo". Bei Messwertgebern ohne Display blinkt die LED.
- Warten Sie je nach verwendetem Kalibrator mindestens 10 ... 15 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert hat. Die Stabilisierung kann über ein Multimeter oder das Display des Messwertgebers verfolgt werden.
- Justieren Sie den auf dem Display bzw. Multimeter angezeigten Messwert mit den Tasten **Pfeil nach oben** und **Pfeil nach unten** entsprechend dem Referenzwert. (Bei Verwendung eines Multimeters berechnen Sie den Stromwert für die Referenzfeuchte anhand der Gleichungen auf Seite 71). Drücken Sie die Taste **E**, um die Justierung des unteren Kalibrierpunkts abzuschließen.
- Wenn nur der untere Kalibrierpunkt zu justieren ist, drücken Sie erneut die Taste **E**, um die Kalibrierung zu beenden, und stellen Sie den DIP-Schalter für die Kalibrierung auf **disabled** (deaktiviert) (unten). Um mit der Justierung des oberen Kalibrierpunkts fortzufahren, folgen Sie den Anweisungen im nächsten Kapitel.

Justierung des oberen Kalibrierpunkts (Zwei-Punkt-Justierung)

- Nachdem Sie den unteren Referenzwert justiert haben, führen Sie den Sondenkopf in eine Öffnung der NaCl-Salzkammer (75 % rF) des Feuchtekalibrators ein. Die Differenz zwischen den beiden Feuchte-Referenzwerten muss mindestens 30 % rF betragen.

HINWEIS Wenn Sie serielle Schnittstellenbefehle verwenden, siehe Kalibrierbefehle auf Seite 58.

- Die vom Messwertgeber gemessenen Feuchtewerte werden auf dem Display angezeigt, und unten links in der Ecke erscheint "Set Hi". Bei Messwertgebern ohne Display leuchtet die LED.
- Warten Sie mindestens 10 ... 15 Minuten, bis sich der Sensor stabilisiert hat. Die Stabilisierung kann über ein Multimeter oder das Display des Messwertgebers verfolgt werden.
- Justieren Sie den auf dem Display bzw. Multimeter angezeigten Messwert mit den Tasten **Pfeil nach oben** und **Pfeil nach unten**. (Bei Verwendung eines Multimeters berechnen Sie den Stromwert für die Referenzfeuchte anhand der Gleichungen auf Seite 71). Drücken Sie die Taste **E**, um die Justierung abzuschließen.
- Stellen Sie die DIP-Schalter zurück. Stellen Sie den DIP-Schalter für die Kalibrierung auf **disabled** (deaktiviert) (unten).

Ein-Punkt-Justierung der Temperatur

HINWEIS Bei der Justierung des Temperaturkanals sind genaue Referenzwerte sehr wichtig.

HINWEIS Wenn Sie serielle Schnittstellenbefehle verwenden, siehe Kalibrierbefehle auf Seite 58.

- Stellen Sie den im Messwertgeber integrierten DIP-Schalter **Calibration disabled/enabled** (Kalibrierung deaktiviert/aktiviert) auf **enabled** (aktiviert) (oben) und die Schalter 3 und 4 auf T-Kalibrierung (siehe DIP-Schalterfunktionen auf Seite 48).

- Der vom Messwertgeber gemessene Temperaturwert wird auf dem Display angezeigt, und unten links in der Ecke erscheint "Set Lo". Bei Messwertgebern ohne Display beginnt die LED zu blinken.
- Warten Sie, bis sich der Sensor stabilisiert hat. Die Stabilisierung kann über ein Multimeter oder das Display des Messwertgebers verfolgt werden.
- Justieren Sie den auf dem Display bzw. Multimeter angezeigten Messwert mit den Tasten **Pfeil nach oben** und **Pfeil nach unten** entsprechend dem Referenzwert. (Bei Verwendung eines Multimeters berechnen Sie den Stromwert für die Referenzfeuchte anhand der Gleichungen auf Seite 71). Drücken Sie zweimal die Taste **E**, um die Kalibrierung abzuschließen.

ACAL - Kalibrierung des Analogausgangs

Syntax: **ACAL**<cr>

Schließen Sie den Messwertgeber HMT360 an ein Multimeter an. Geben Sie den Befehl **ACAL** ein:

1. Trennen Sie das serielle Schnittstellenkabel vom Messwertgeber, während Sie den Wert für CH 1 (I1) auf dem Multimeter ablesen.
2. Schließen Sie das Schnittstellenkabel wieder an. Geben Sie den abgelesenen Wert ein, und drücken Sie die Eingabetaste.
3. Geben Sie dann den oberen Ausgangsstrom des Multimeters ein, und drücken Sie die Eingabetaste.

Beispiel:

```
>acal<cr>
 Ch1 I1 ( mA  )  ? 4.846<cr>
 Ch1 I1 ( mA  )  ? 19.987<cr>
>
```

KAPITEL 7
WARTUNG

Dieses Kapitel enthält Informationen zur grundlegenden Wartung des Produkts.

Regelmäßige Prüfung und Reinigung

Messwertgebergehäuse und Sonde

WARNUNG	Vermeiden Sie statische Entladungen. Verwenden Sie zum Abwischen des Displays stets ein feuchtes Tuch.

Die Elektronikeinheit des Messwertgebers kann, ebenso wie die Sonde, abgenommen und vor Ort ausgetauscht werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite Abnehmen der Elektronikeinheit auf Seite 66.

Alle anderen Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Servicepersonal von Vaisala durchgeführt werden. Wenn ein Messwertgeber beschädigt ist, wenden Sie sich an Ihr nächstes Servicezentrum von Vaisala (Kontaktinformationen siehe Vaisala Servicezentren auf Seite 77).

Einsendung

Bei Reparaturbedarf beachten Sie folgende Punkte, damit wir Sie besser bedienen können.

1. Lesen Sie die Garantiebestimmungen.
2. Folgende Angaben zum Messwertgeber bzw. zur Sonde werden benötigt:
   - Seriennummer der Einheit
   - Datum und Ort des Kaufs oder der letzten Kalibrierung
   - Beschreibung des Fehlers
   - Umstände, unter denen der Fehler auftritt bzw. aufgetreten ist
   - Name und Kontaktinformationen einer technisch kompetenten Person für weitere Auskünfte
3. Geben Sie ihre genaue Rücksendeadresse mit der von Ihnen bevorzugten Versandart an.
4. Das fehlerhafte Produkt ist in einer hochwertigen Hülle zum Schutz gegen elektrostatische Entladungen mit ausreichender Polsterung in einer stabilen Kiste geeigneter Größe zu verpacken.
5. Wenden Sie sich an das nächste Vaisala Servicezentrum, und senden Sie das Paket an die entsprechende Adresse:

Vaisala Servicezentren

Die Vaisala Servicezentren sorgen für Kalibrierung, Justierung, Reparatur und Ersatzteile. Die Vaisala Servicezentren bieten auch erweiterte Dienste, wie z. B. akkreditierte Kalibrierungen, Wartungsverträge und das Calibration Reminder Program. Weitere Informationen erhalten Sie von:

SERVICEZENTRUM NORD-AMERIKA
Vaisala Inc., 10-D Gill Street, Woburn, MA 01801-1068, USA.
Tel: +1 781 933 4500, Fax: +1 781 933 8029
E-mail: us-customersupport@vaisala.com

SERVICEZENTRUM EUROPA
Vaisala Instruments Service, Vanha Nurmijärventie 21 FIN-01670 Vantaa, FINNLAND.
Tel: +358 9 8949 2658, Fax: +358 9 8949 2295
E-mail: instruments.service@vaisala.com

SERVICEZENTRUM TOKIO
Vaisala KK, 42 Kagurazaka 6-Chome, Shinjuku-Ku, Tokyo 162-0825, JAPAN.
Tel: +81 3 3266 9617, Fax: +81 3 3266 9655
E-mail: aftersales.asia@vaisala.com

SERVICEZENTRUM PEKING
Vaisala China Ltd., Floor 2 EAS Building, No. 21 Xiao Yun Road, Dongsanhuan Beilu, Chaoyang District, Beijing, P.R. CHINA 100027.
Tel: +86 10 8526 1199, Fax: +86 10 8526 1155
E-mail: china.service@vaisala.com

www.vaisala.com

KAPITEL 8
FEHLERSUCHE

Dieses Kapitel enthält Beschreibungen typischer Probleme, einschließlich möglicher Ursachen und Lösungen, sowie Kontaktinformationen.

Diagnose

Funktionsfehler

Folgende Ereignisse deuten auf einen Funktionsfehler des Messwertgebers HMT360 hin:

- Der Analogausgangsstrom sinkt unter 4 mA.
- Auf dem Display wird ERROR angezeigt.
- Die LED auf dem Gehäuse leuchtet, obwohl keine Kalibrierung ausgeführt wird (bei Messwertgebern ohne Display).

Im Fall eines Fehlers:

- Überprüfen Sie, ob der Sensor richtig angeschlossen ist.
- Überprüfen Sie, ob sich in der Sonde Kondenswasser gesammelt hat, und lassen Sie die Sonde ggf. trocknen.

Wenn der Fehler fortbesteht, wenden Sie sich an Ihr nächstes Vaisala Servicezentrum (Kontaktinformationen siehe Vaisala Servicezentren auf Seite 77).

Analogausgangsprüfung

Die Analogausgänge können mithilfe des DIP-Schalters 1 getestet werden. Weitere Informationen finden Sie unter DIP-Schalterfunktionen auf Seite 48.

Technische Unterstützung

Wenden Sie sich bei technischen Fragen an den Kundendienst von Vaisala:

E-Mail: helpdesk@vaisala.com

Fax: +358 9 8949 2790

KAPITEL 9
TECHNISCHE DATEN

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten des Produkts.

Klassifizierung

Relative Feuchte

Tabelle 6 Spezifikation der relativen Feuchte

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Messbereich	0 ... 100 %RH
Genauigkeit (inkl. Nichtlinearität, Hysterese und Reproduzierbarkeit) mit HUMICAP®180 und HUMICAP®180R bei +15 ... 25 °C bei -20 ... +40 °C bei -40 ... +180 °C mit HUMICAP®180L2 bei -10 ... +40 °C bei -40 ... +180 °C	 für typische Anwendungen für typische Anwendungen ±1 % rF (0 ... 90 % rF) ±1.7 % rF (90 ... 100 % rF) ±(1.0 +0.008 x Messwert) % rF ±(1.5 +0.015 x Messwert) % rF für Anwendungen in anspruchsvoller chemischer Umgebung ±(1.0 + 0.01 x Messwert) % rF ±(1.5 + 0.02 x Messwert) % rF
Unsicherheit der Werkskalibrierung (+20 °C)	±0.6 % rF (0 ... 40 % rF) ±1.0 % rF (40 ... 97 % rF) (Definiert als ±2 Standardabweichungsgrenzwerte. Kleine Abweichungen möglich, siehe auch Kalibrierzertifikat.)
Ansprechzeit (90 %) für HUMICAP® 180 und HUMICAP® 180L2 bei +20 °C in ruhender Luft	8 Sekunden mit PPS-Kunststoffgitter 20 Sekunden mit PPS-Kunststoffgitter und Edelstahlnetz 40 Sekunden mit Sinterfilter

Tabelle 6 Spezifikation der relativen Feuchte

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Ansprechzeit (90 %) fur HUMICAP®180R bei +20 °C in 0.1 m/s Luftführung	17 Sekunden mit PPS-Kunststoffgitter 50 Sekunden mit PPS-Kunststoffgitter und Edelstahlnetz 60 Sekunden mit Sinterfilter

Temperatur (+ Druckbereiche)

Tabelle 7 Spezifikation der Temperatur

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
HMP361	-40 ... +60 °C
HMP363 80 °C	-40 ... +80 °C
HMP363 120 °C	-40 ... +120 °C
HMP364	-70 ... +180 °C, 0 ... 10 MPa (0 ... 100 bar)
HMP365 (dampfticht)	-70 ... +180 °C
HMP367 (dampfticht)	-70 ... +180 °C
HMP368	-70 ... +180 °C, 0 ... 4 MPa (0 ... 40 bar)
Genauigkeit bei +20 °C	±0.2 °C
Genauigkeit über den Temperaturbereich	Siehe Diagramm unten
Sensor	Pt 1000 RTD Klasse B IEC 751

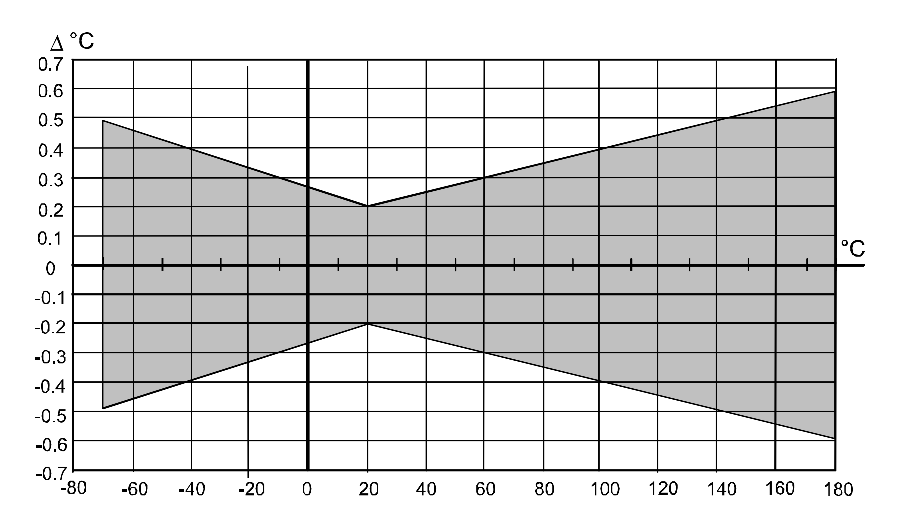


Abbildung 27Genauigkeit über den Temperaturbereich

Wasseraktivität in Flugkraftstoff

Tabelle 8 Spezifikation der Wasseraktivität in Flugkraftstoff

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Messbereich	0 ... 1 a_w bei -40 ... +180 °C (-40 ... +356 °F)
Genauigkeit bei Kalibrierung gegen hochwertige, anerkannte Feuchtestandards Salzlösungen (ASTM E104-85)	± 0.01 (0 ... 0.9) ± 0.02 (0.9 ... 1.0) ± 0.02 (0 ... 0.9) ± 0.03 (0.9 ... 1.0)
Ansprechzeit (90 %) bei +20 °C in ruhendem Öl (Edelstahlfilter)	10 Minuten
Feuchtesensor	Vaisala HUMICAP®
Verfügbare abgeleitete Größen	Massenkonzentration von Wasser relative Sättigungsfeuchte Sättigungstemperatur
Genauigkeit des Wassergehalts	besser als ±15 % v. Mw.

Abgeleitete Größen (typische Bereiche)

Mit Sonde HMP361

Tabelle 9 Spezifikation der abgeleiteten Größen für Sonde HMP361

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Taupunkttemperatur	-40 ... +140.00 °F
Mischungsverhältnis	0 ... 5.64 oz/kg tr. L.
Absolute Feuchte	0 ... 5.64 oz/m³
Feuchttemperatur	0 ... +140.00 °F

Mit Sonden HMP363. HMP364. HMP365. HMP367 und HMP368

Tabelle 10 Spezifikation der abgeleiteten Größen für Sonden HMP363. HMP364. HMP365. HMP367. HMP368

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Taupunkttemperatur	-40 ... +212.00 °F
Mischungsverhältnis	0 ... 500 g/kg tr. L.
Absolute Feuchte	0 ... 600 g/m³
Feuchttemperatur	0 ... +212.00 °F

Ausgänge

Tabelle 11 Spezifikation der Ausgänge

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Zwei Analogausgänge (einer Standard, einer optional)	4 ... 20 mA zweiadrig
Typische Genauigkeit der Analogausgänge bei +20 °C	±0.05 % / °C v. Ew.
Typische Temperaturabhängigkeit der Analogausgänge	±0.005 % / °C v. Ew.
Serieller RS232C-Ausgang **nur zur Verwendung in sicherem Bereich**	Anschlusstyp RJ45

WARNUNG	Für die Anschlüsse sind Sicherheitsbarrieren zu verwenden.

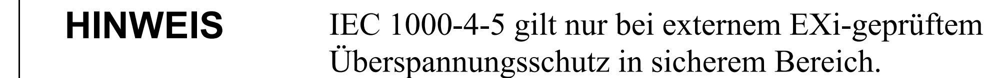
Ex-Klassifikation (Stromausgänge)

EU (94/9/EC, ATEX100a)	II 1 G EEx ia IIC T4 PTB 00 ATEX 2112 X
Grenzwerte:	U_i = 28 V, I_i = 100 mA, P_i = 0.7 W C_i = 1 nF, L_i = 0 H
Umgebungsspezifikation:	T_{amb} = -20 ... +60 °C P_{amb} = 0.8 ... 1.1 bar
Staubschutzart (mit Schutzabdeckung 214101):	II 1 D (IP65 T = 70 °C) VTT 04 ATEX 023X
USA (FM)	Klassen I, II, III Abschnitt 1: Gruppen A-G Abschnitt 2: Gruppen A-D, F und G FM Projekt ID: 3010615
Grenzwerte:	V_{max} = 28 VDC, I_{max} = 100 mA C_i = 1 nF, L_i = 0, P_i = 0.7 W T_{amb} = 60 °C, T5
Kanada (CSA)	Klasse 1, Abschnitt 1 und 2, Gruppen A, B, C, D Klasse II, Abschnitt 1 und 2, Gruppen G und Kohlenstaub Klasse III CSA-Aktenzeichen: 213862 0 000; CSA Report 1300863 T_{amb} = 60 °C, T4
Japan (TIIS)	Ex ia IIC T4 Kennzahl: TC17897
Grenzwerte:	U_i = 28 VDC, I_i = 100 mA, C_i = 1 nF L_i = 0, P_i = 0.7 W, T_{amb} = 60 °C
China (PCEC)	Ex ia II CT5 Zeritifikat-Nr. CE04052 Standard GB3686.1-2000 und GB3836.4-2000
Russland (STV)	Ex ia IIC T4 Zeritifikat-Nr. ROSS FI.GB04.V00634
Grenzwerte:	U_i = 28 V, I_i = 100 mA, P_i = 700 mW C_i = 1 nF, L_i = 0 H, T_{amb}= -20 °C...+60 °C

Allgemeine Daten

Tabelle 12 Allgemeine Spezifikation

Eigenschaft	Beschreibung/Wert
Betriebsspannung mit serieller Schnittstelle (Wartungsmodus)	12 ... 28 V 15 ... 28 V
Anschlüsse	Schraubklemmen, 0.33 ... 2.0 mm^2 Adern (AWG 14-22)
Kabeltüllen	M20×1.5 (7.5 ... 12 mm) M20×1.5 (10.5 ... 15 mm)
Rohrverschraubung	M20 x 1.5 / NPT 1/2"
Betriebtemperaturbereich für Elektronik mit Anzeige Lagertemperaturbereich	-40 ... +140.00 °F -20 ... +140.00 °F -40 ... +158.00 °F
Gehäusematerial	G-AlSi 10 Mg (DIN 1725)
Gehäuseschutzart	IP 66 (NEMA 4X)
Gehäuseabmessungen	164 × 115 × 62 mm
Gehäusegewicht	33.51 oz
Voll elektromagnetische Vertäglichkeit nach Normen	EN 61326-1: Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz – EMV-Anforderungen – Industrieumgebung



HINWEIS IEC 1000-4-5 gilt nur bei externem EXi-geprüftem Überspannungsschutz in sicherem Bereich.

Optionen und Zubehör

Tabelle 13 Optionen und Zubehör

Element	Beschreibung / Bestellschlüssel
MODULE	
Analogausgangsmodul	HM360AOUTSP
SENSOREN	
HUMICAP®180	HUMICAP180
HUMICAP®180R	HUMICAP180R
HUMICAP®180L2	HUMICAP180L2
FILTER	
Edelstahlsinterfilter	HM47280SP
Edelstahlfilter	HM47453SP
Edelstahlfilter mit Membran	214848SP
PPS-Kunststoffgitter mit Edelstahlnetz	DRW010281SP
PPS-Kunststoffgitterfilter	DRW010276SP
ZUBEHÖR FÜR MESSWERTGEBERMONTAGE	
Wandinstallationssatz	HM37108SP
Regenschutz	215109
Schutzabdeckung (für den Einsatz in Staub-EX-Bereichen, ATEX)	214101
ZUBEHÖR FÜR SONDENMONTAGE	
HMT363/HMP363	
Kanalinstallationssatz	210697
Kabelverschraubung M20×1.5 mit geteilter Dichtung	HMP247CG
Swagelok für 12 mm Sonde mit 3/8" ISO-Gewinde	SWG12ISO38
Swagelok für 12 mm Sonde mit 1/2" NPT-Gewinde	SWG12NPT12
HMT364/HMP364	
Passkörper M22 x 1.5	17223
Passkörper NPT1/2	17225
HMT365/HMP365	
Montageflansch	210696
Kabelverschraubung M20×1.5 mit geteilter Dichtung	HMP247CG

Tabelle 13 Optionen und Zubehör

Element	Beschreibung / Bestellschlüssel
HMT367/HMP367	
Kanalinstallationssatz	210697
Kabelverschraubung M20 × 1.5 mit geteilter Dichtung	HMP247CG
Swagelok für 12 mm Sonde mit 3/8" ISO-Gewinde	SWG12ISO38
Swagelok für 12 mm Sonde mit 1/2" NPT-Gewinde	SWG12NPT12
HMT368/HMP368	
Passkörper ISO1/2. solide Struktur	DRW212076SP
Passkörper NPT1/2. solide Struktur	212810SP
Passkörpersatz ISO 1/2	ISOFITBODASP
Passkörpersatz (ISO 1/2 + NPT 1/2)	THREADSETASP
Ablassschraube mit Inbusschlüssel	216027
Gewindeadapter ISO1/2 bis NPT1/2	210662
Probenahmezelle mit Steckbuchsen	DMT242SC
Probenahmezelle mit Swagelok-Anschlüssen	DMT242SC2
Kugelhahn ISO1/2 mit Schweißverbindung	BALLVALVE-1
Installationsflansch ISO1/2	DM240FA
Manuelles Presswerkzeug	HM36854SP
ANSCHLUSSKABEL	
Serielles Schnittstellenkabel	25905ZZ
KABELTÜLLEN	
Kabelverschraubung M20 x 1.5 für 7.5 ... 12 mm Kabel	216587SP
Kabelverschraubung M20 x 1.5 für 10 ... 15 mm Kabel	216588SP
Rohrverschraubung M20 x 1.5 für NPT1/2 Rohr	214780SP
Dummystecker M20 × 1.5 für Messwertgebergehäuse	214672SP
SONSTIGES	
Kalibrieradapter für HMK15	211302SP
Eigensicheres Speisegerät	212483
Sicherheitsbarriere	210664

Genauigkeit der abgeleiteten Größen

Die Genauigkeit der abgeleiteten Größen hängt von der Kalibriergenauigkeit der Feuchte- und Temperatursensoren ab. Die nachstehenden Angaben gelten für ±2 % rF und ±0.2 °C.

Genauigkeit der Taupunkttemperatur °C

	Relative Feuchte									
Temp.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	1.86	1.03	0.76	0.63	0.55	0.5	0.46	0.43	—	—
-20	2.18	1.19	0.88	0.72	0.62	0.56	0.51	0.48	—	—
0	2.51	1.37	1	0.81	0.7	0.63	0.57	0.53	0.5	0.48
20	2.87	1.56	1.13	0.92	0.79	0.7	0.64	0.59	0.55	0.53
40	3.24	1.76	1.27	1.03	0.88	0.78	0.71	0.65	0.61	0.58
60	3.6	1.96	1.42	1.14	0.97	0.86	0.78	0.72	0.67	0.64
80	4.01	2.18	1.58	1.27	1.08	0.95	0.86	0.79	0.74	0.7
100	4.42	2.41	1.74	1.4	1.19	1.05	0.95	0.87	0.81	0.76
120	4.86	2.66	1.92	1.54	1.31	1.16	1.04	0.96	0.89	0.84
140	5.31	2.91	2.1	1.69	1.44	1.26	1.14	1.05	0.97	0.91
160	5.8	3.18	2.3	1.85	1.57	1.38	1.24	1.14	1.06	0.99

Genauigkeit des Mischungsverhältnisses g/kg

(Umgebungsdruck 1013 hPa)

	Relative Feuchte									
Temp.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	—	—
-20	0.017	0.018	0.019	0.021	0.022	0.023	0.025	0.026	—	—
0	0.08	0.09	0.09	0.1	0.1	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13
20	0.31	0.33	0.35	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49
40	0.97	1.03	1.1	1.17	1.24	1.31	1.38	1.46	1.54	1.62
60	2.68	2.91	3.16	3.43	3.72	4.04	4.38	4.75	5.15	5.58
80	6.73	7.73	8.92	10.34	12.05	14.14	16.71	19.92	24.01	29.29
100	16.26	21.34	28.89	40.75	60.86	98.85	183.66	438.56	—	—
120	40.83	74.66	172.36	—	—	—	—	—	—	—

Genauigkeit der Feuchttemperatur °C

	Relative Feuchte									
Temp.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	—	—
-20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23	0.23	—	—
0	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.29	0.3	0.3	0.31	0.31
20	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43	0.42	0.42
40	0.84	0.77	0.72	0.67	0.64	0.61	0.58	0.56	0.54	0.52
60	1.45	1.2	1.03	0.91	0.83	0.76	0.71	0.67	0.63	0.6
80	2.23	1.64	1.32	1.13	0.99	0.89	0.82	0.76	0.72	0.68
100	3.06	2.04	1.58	1.31	1.14	1.01	0.92	0.85	0.8	0.75
120	3.85	2.4	1.81	1.48	1.28	1.13	1.03	0.95	0.88	0.83
140	4.57	2.73	2.03	1.65	1.41	1.25	1.13	1.04	0.97	0.91
160	5.25	3.06	2.25	1.82	1.55	1.37	1.24	1.13	1.05	0.99

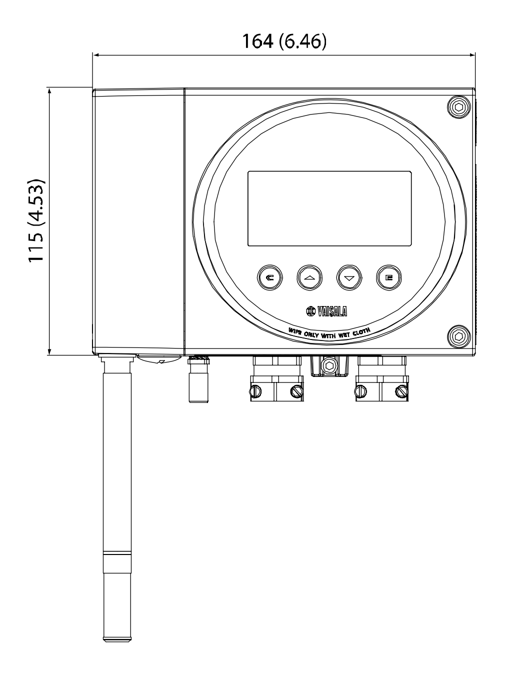
Genauigkeit der absoluten Feuchte g/m^3

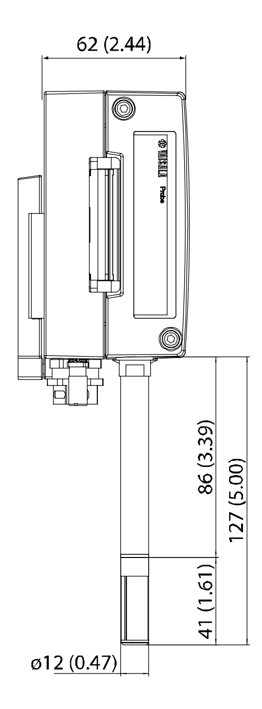
	Relative Feuchte									
Temp.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	—	—
-20	0.023	0.025	0.027	0.029	0.031	0.032	0.034	0.036	—	—
0	0.1	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17
20	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55
40	1.08	1.13	1.18	1.24	1.29	1.34	1.39	1.44	1.49	1.54
60	2.73	2.84	2.95	3.07	3.18	3.29	3.4	3.52	3.63	3.74
80	6.08	6.3	6.51	6.73	6.95	7.17	7.39	7.61	7.83	8.05
100	12.2	12.6	13	13.4	13.8	14.2	14.6	15	15.3	15.7
120	22.6	23.3	23.9	24.6	25.2	25.8	26.5	27.1	27.8	28.4
140	39.1	40	41	42	43	44	45	45.9	46.9	47.9
160	63.5	64.9	66.4	67.8	69.2	70.7	72.1	73.5	74.9	76.4

ANHANG A
ABMESSUNGEN

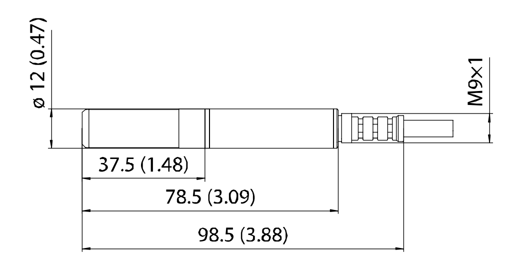
Dieser Anhang enthält Bauteilzeichnungen von Messwertgebergehäuse, Sonden und Messwertgeber-Montagezubehör mit metrischen und nicht metrischen Angaben.

HMP361

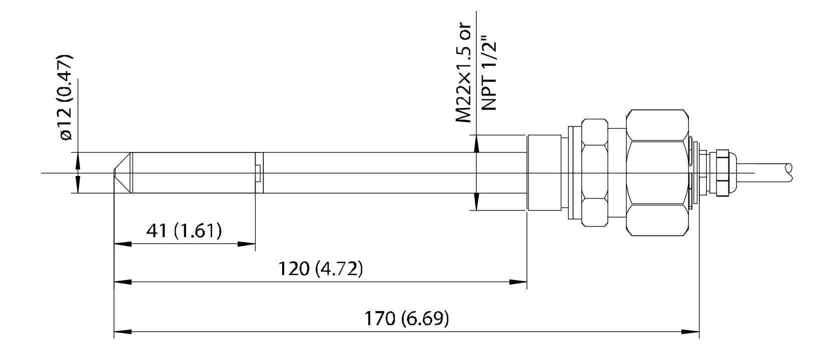




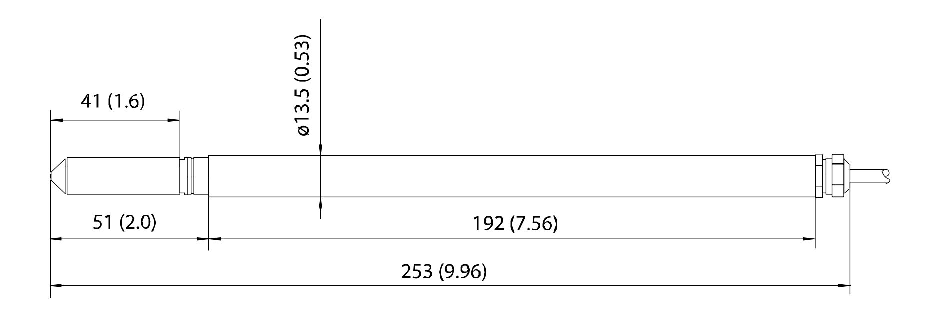
HMP363



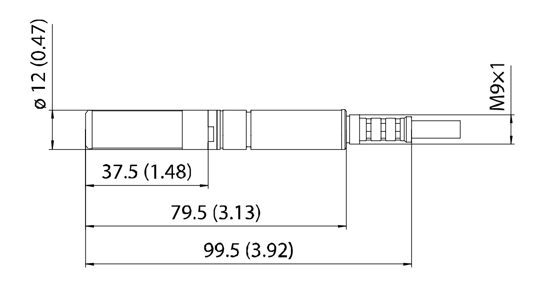
HMP364



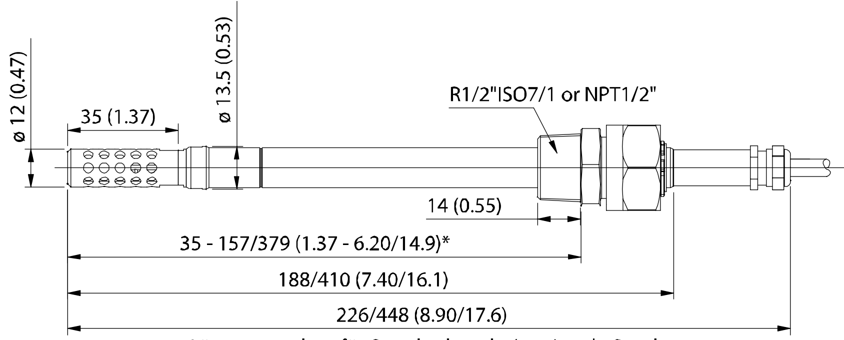
HMP365



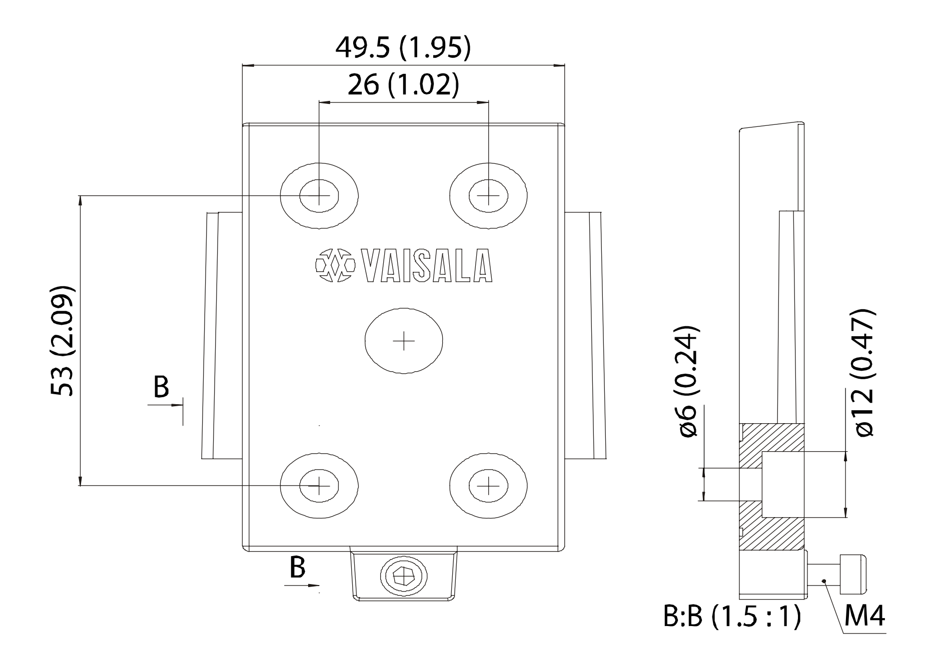
HMP367



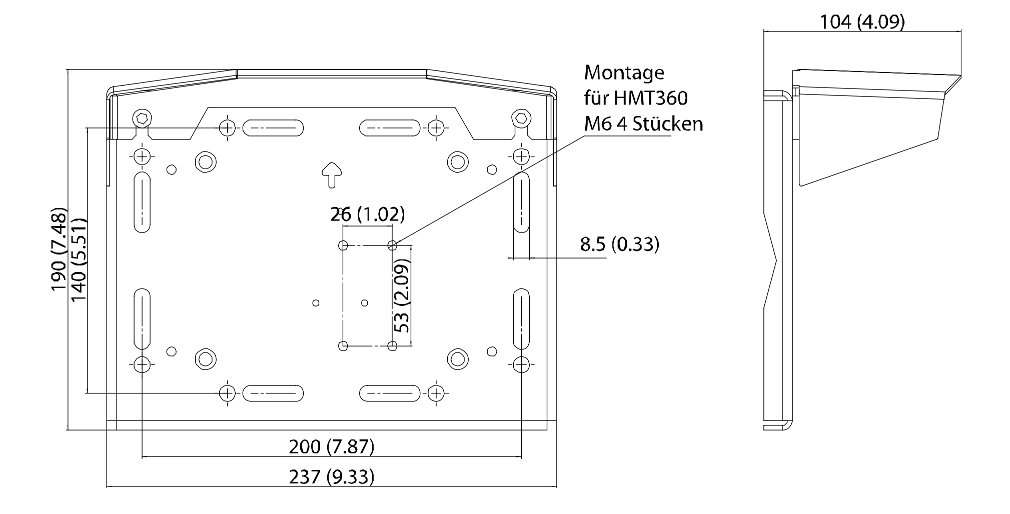
HMP368



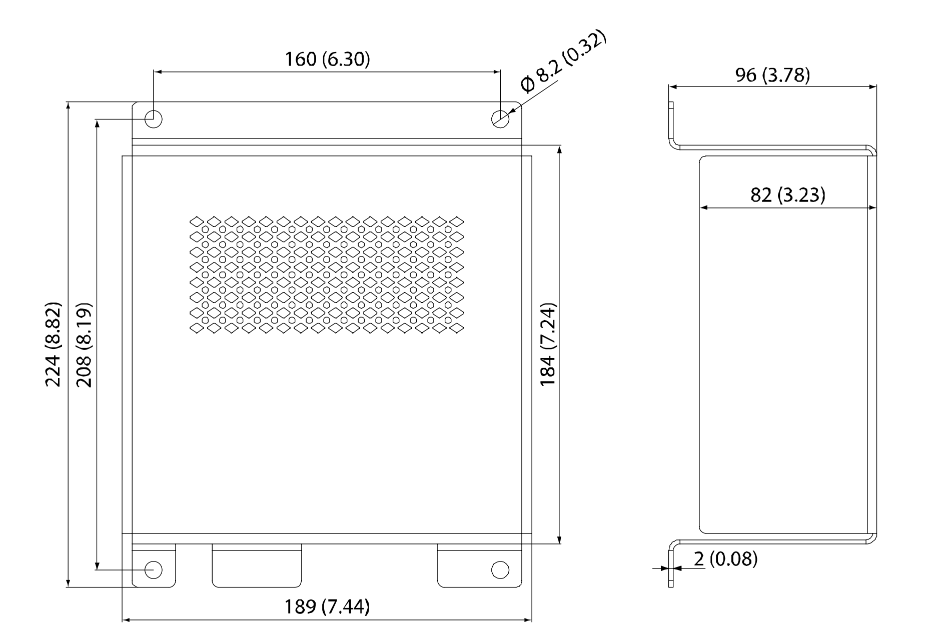
Montageplatte



Regenschutz



Schutzabdeckung



ANHANG B

STROMLAUFPLAN FÜR DEN EIGENSICHEREN BETRIEB, FM

Dieser Anhang enthält einen Stromlaufplan für den eigensicheren Betrieb bewilligt von Factory Mutual (FM).

REV	QTY	DESCRIPTION / INFO / ECO No.		DESIGN	CHECKED / Reviewed	ACCEPTED / Approved	
B		List of approved probe types added	ECO212870	RHA	RHA 06-04-24	HJJ	06-05-04

Wiring diagram for intrinsically safe operation of the HMT360-series humidity and temperature transmitter.

HAZARDOUS AREA

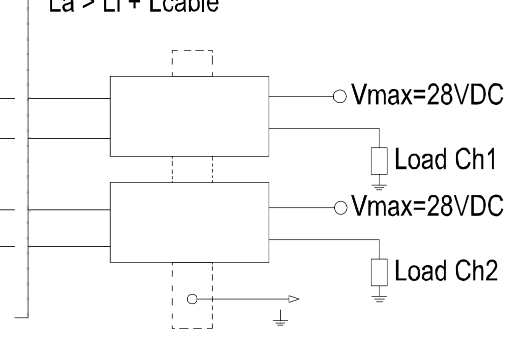
HMT360 connection board

-Ch1+

-Ch2+

SAFE AREA

Use FM approved associated apparatus; zener barriers or galvanic separators with entity concept parameters:
Voc < 28V
Isc < 100mA
Ca > Ci + Ccable
La > Li + Lcable



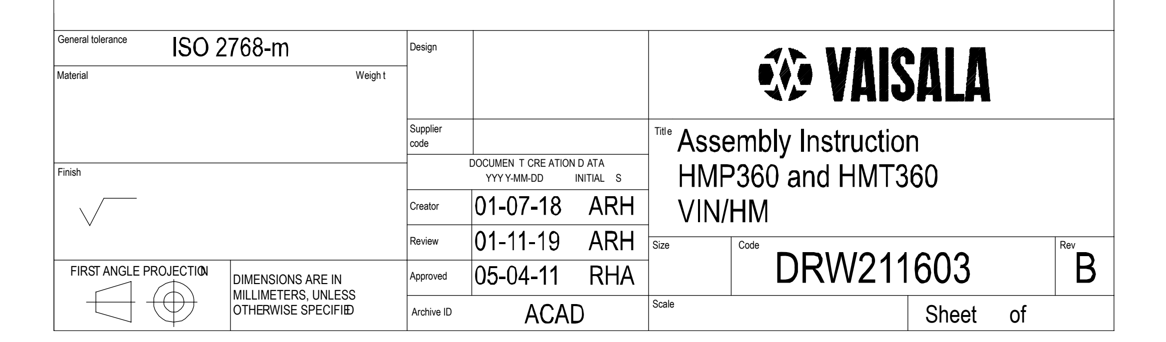
HMT360 transmitter series has following approved probe options:

HMP361, HMP362, HMP363, HMP364, HMP365, HMP367 & HMP368

HMT360-series transmitters are approved for use in Classes I, II and III, Division 1, Groups A - G and Division 2, Groups A - D, F and G.

Safety factors for HMT360-series transmitters are: Vmax=28V, Imax=100mA, Ci=1nF, Li=0, Pi=0.7W

NOTE:
1. Barrier installation must be completed in accordance with ANSI/ISA RP 12.6 and the National Electrical Code.
2. Intrinsically safe barrier ground must be less than 1 ohm.
3. Maximum safe area voltage is 250V.



General tolerance ISO 2768-m

Material | Weight

Finish

FIRST ANGLE PROJECTION

DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

Design

Supplier code

DOCUMENT CREATION DATA	YYYY-MM-DD	INITIALS
Creator	01-07-18	ARH
Review	01-11-19	ARH
Approved	05-04-11	RHA
Archive ID	ACAD	

VAISALA

Title: Assembly Instruction
HMP360 and HMT360
VIN/HM

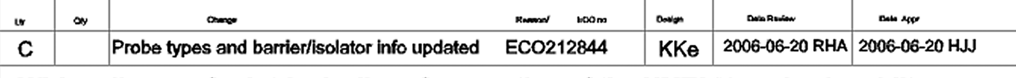
Size | Code DRW211603 | Rev B

Scale | Sheet of

ANHANG C

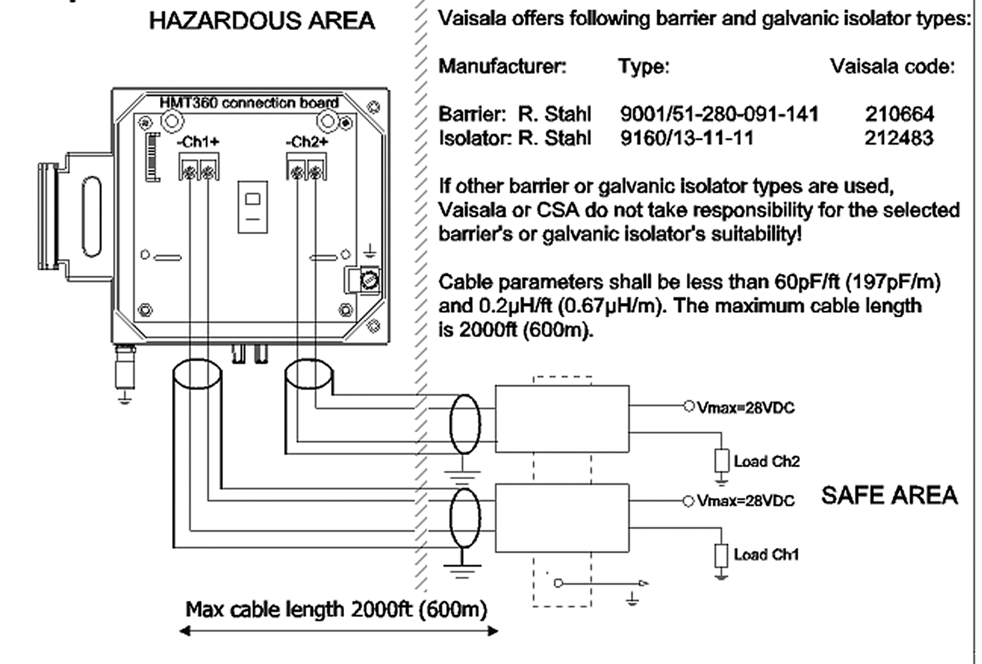
STROMLAUFPLAN FÜR DEN EIGENSICHEREN BETRIEB, CSA

Dieser Anhang enthält einen Stromlaufplan für den eigensicheren Betrieb bewilligt von Canadian Standards Association (CSA).



Ltr	Qty	Change	Reason/ ECO no	Design	Date Review	Date Appr
C		Probe types and barrier/isolator info updated	ECO212844	KKe	2006-06-20 RHA	2006-06-20 HJJ

Wiring diagram for intrinsically safe operation of the HMT360-series humidity and temperature transmitter.



HMT360-series transmitters are approved for use in Division 1 and 2, Class I, Groups A, B, C, and D. Division 1, and 2, Class II, Group G and coal dust. Division 1, and 2, Class III.

NOTE:
1. Each channel must be supplied through separate shielded cables.
2. When using galvanic separators CH1- and CH2- must be short circuited with an external wire.
3. When using transmitter in Class I, Division 2 the main switch shall not be operated or the unit shall not be disconnected unless power has been switched off, or area is known to be non hazardous.
4. Use only conduit connection in Division 2.
5. Substitution on components may impair intrinsic safety or suitability for Division 2.
6. Only intrinsically safe installation is allowed in Class II and Class III environments.
7. Intrinsically safe barrier ground must be less than 1 ohm.
8. Maximum safe area voltage is 250V.

HMT360-series transmitters shall be used with following probes:
Probe HMP361 with 127mm long pipe.
Probe HMP362 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP363 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP364 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP365 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP367 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP368 with 2, 5 or 10 m length cable

The material for associated cable is FEP (Tetrafluoropropylene) or for HMP363 also PUR (Polyurethane) available.

To avoid static discharge shall the cable cover with conductive material.

Drawn: KKe 2002-08-21	Title: **Installation Drawing**	Vaisala Oyj Vanhanurmijärventie 21 Vantaa Finland	VAISALA
Review: IML 2002-10-06			Dwg no: DRW213478
Appr: KKe 2002-10-06			Rev: C
Replaces: DRW213478B			

ANHANG D
ZERTIFIKATE

Dieser Anhang enthält Kopien der für die Serie HMT360 ausgestellten Zertifikate für eigensicheren Betrieb.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin





(1) EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE

(Translation)



(2) Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres - **Directive 94/9/EC**

(3) EC-type-examination Certificate Number:

PTB 00 ATEX 2112 X

(4) Equipment: Humidity and temperature transmitter type HMT 360

(5) Manufacturer: Vaisala Oyj

(6) Address: Vanha Nurmijärventie 21, FIN-01670 Vantaa

(7) This equipment and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

(8) The Physikalisch-Technische Bundesanstalt, notified body No. 0102 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that this equipment has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, given in Annex II to the Directive.

The examination and test results are recorded in the confidential report PTB Ex 00-29165.

(9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 50014:1997 **EN 50020:1994** **EN 50284:1999**

(10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

(11) This EC-type-examination Certificate relates only to the design and construction of the specified equipment in accordance with Directive 94/9/EC. Further requirements of this Directive apply to the manufacture and supply of this equipment.

(12) The marking of the equipment shall include the following:

Ex II 1 G EEx ia IIC T4

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
By order:

Braunschweig, November 28, 2000

Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor

sheet 1/3

EC-type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt. In case of dispute, the German text shall prevail.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin



(13) **S C H E D U L E**

(14) **EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 2112 X**

(15) Description of equipment

The humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi is used for the measurement of temperature and humidity in the explosion hazardous area.

The humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi is intended for operation with the following associated sensor heads:

HMP 361	probe for wall-mounting
HMP 363	application for confined space
HMP 364	application for over pressure
HMP 365	application for high temperatures
HMP 368	application for pressure pipes or in liquids

The maximum permissible ambient temperature is +60 °C.

Electrical Data

Supply circuits .... type of protection Intrinsic Safety EEx ia IIC resp. EEx ia IIB;
(terminals CH1 +, CH1 - resp. CH2 +, CH2 -)

only for connection to certified intrinsically safe circuits with linear output characteristic and an internal resistance of $R_i \geq 300\ \Omega$

Maximum values per channel:

U_i = 28 V
I_i = 100 mA
P_i = 700 mW
C_i = 1 nF
L_i negligibly low

(16) Test report PTB Ex 00-29165

sheet 2/3

Physikalisch-Technische Bundesanstalt



Braunschweig und Berlin

SCHEDULE TO EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 2112 X

(17) Special conditions for safe use

1. The sensor heads (also the separately mounted versions with a connecting cable of max. 10 m) as well as the transmitter type HMT 360 may be used in areas which require apparatus of category 1 for equipment group II. The ambient conditions have to comply with the atmospheric conditions according to EN 50284 (temperature range -20 °C up to +60 °C, absolute pressure range 0.8 bar up to 1.1 bar).
2. The humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi may be used in areas which require apparatus of category 1 for equipment group IIC if the danger of an ignition due to electrostatic charge, e.g. if non-conductive media flow along the transmitter's window, is impossible.

   With the application of variants of the humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi without display in areas, which require category-1-apparatus for equipment group IIC, there is no ignition danger due to a possible electrostatic charge.
3. With the installation of the sensor heads in an area which requires category-1-apparatus for equipment group II it has to be ensured that sparks due to impact or friction do not occur, not even in rare cases of fault.
4. In the area which requires the application of category-1-apparatus for equipment group IIC the associated cable of the sensor heads has to be installed as such that it is protected against electrostatic charge. In the area which requires the application of category-1-apparatus there is no danger of ignition due to a possible electrostatic charge for explosion group IIB.
5. With the operation of the humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi in areas which require category-1-apparatus for equipment group II the supply circuits have to be connected to intrinsically safe supply units with safe electrical isolation of these circuits from all other circuits.
6. The serial interface must only be used outside the explosion hazardous area for the purpose of calibration or test. The associated serial interface cable 25905ZZ is to be used.

(18) Essential health and safety requirements

met by standards

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
By order:

Braunschweig, November 28, 2000

Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor

PHYSIKALISCH-TECHNISCHE BUNDESANSTALT 24

sheet 3/3

EC-type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt. In case of dispute, the German text shall prevail.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig



EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE
VTT 04 ATEX 023X

1 (2)



1. **EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE**

2 **Equipment or Protective Systems Intended for use in Potentially explosive atmospheres Directive 94/9/EC**

3. Reference: VTT 04 ATEX 023X

4. Equipment: **Humidity and temperature transmitter assembly**

Certified types: **HMT360**

5. Manufactured by: **Vaisala Oyj**

6. Address: **Vanha Nurmijärventie 21**
FIN-01670 Vantaa
Finland

7. This equipment and any acceptable variations thereto is specified in the schedule and possible supplement(s) to this certificate and the documents therein referred to.

8. VTT Industrial Systems, notified body number 0537, in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of March 1994, certifies that the assembly has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.

9 The examination and test results are recorded in confidential Report no TUO26-044075.

10. Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 50281-1-1 (1998)

VTT INDUSTRIAL SYSTEMS
Electrical Ex-apparatus
Otakaari 7B, Espoo
P.O.Box 13071, FIN-02044 VTT, Finland

Tel + 358 9 4561
Fax + 358 9 456 7042







EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE
VTT 04 ATEX 023X

2 (2)

11. If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that these equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this Certificate

12. This EC-Type examination certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment in accordance to the directive 94/9/EC.

    Further requirements of the Directive may apply to the manufacturing process and supply of these equipment. These are not covered by this certificate.

13. The marking of the equipment shall include the following:

Ex II 1 D IP 65 T = 70 °C

AKKREDITOINTI FINAS SUOMI FINLAND
I018
(EN45004,liite A)

Espoo, 7.4.2004

VTT INDUSTRIAL SYSTEMS
Electrical Ex-apparatus

Martti Siirola
Research scientist

Risto Sulonen
Senior research scientist

Certificate without signatures shall not be valid.
This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.



FM Approvals
1151 Boston-Providence Turnpike
P.O. Box 9102 Norwood, MA 02062 USA
T: 781 762 4300 F: 781 762 9375 www.fmapprovals.com

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION ELECTRICAL EQUIPMENT

This certificate is issued for the following equipment:

HMT36abcdefghi4jklmn. Transmitter and Probe or Transmitter only
IS / I, II, III/ 1/ ABCDEFG / T5 Ta = 60°C — DRW211603, Entity;
NI / I, / 2 / ABCD /T5 Ta = 60°C; S / II, / 2 / FG/ III /T5 Ta = 60°C
Entity Parameters:

Terminals	Vmax	Imax	Pmax	Ci	Li
Ch 1: + and -	28V	100mA	0.7W	1nF	0µH
Ch 2: + and -	28V	100mA	0.7W	1nF	0µH

a = Probe type: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, or 8.
b = Transmitter type: (any single letter) A - Z.
c = Display: 1 or 2.
d = Output channels: 1 or 2.
e = Analog output signal (Ch1): (any single letter) A – Z.
f = Analog output signal (Ch 2): (any single letter) A – Z.
g = Output range: (any single letter) A - Z.
h = Units: 1 or 2.
i = Cable bushings: A, B, or C.
j = Manual: Any single letter A-Z
k = Cable length: (any single letter) A – Z or 0, 1, 2, or 3
l = Humidity sensor: 1, 2, 3, 4 5, 6, 7, or 8
m = Sensor protection: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, or 7
n = Installation kit: A-Z or 0.

Equipment Ratings:

Intrinsically Safe Class I, II, III, Division 1, Groups A, B, C, D, E, F, & G; also as Class I, Zone 0, AEx ia IIC; in accordance with Entity requirements when installed per installation drawing DRW211603; and Nonincendive Class I, Division 2, Groups A, B, C, & D; Class II, Division 2, Groups F & G, Class III for use in indoor hazardous (classified) locations with a temperature rating of T5, Ta = 60°C.

FM Approvals HLC 1/06 3010615
Page 1 of 3



Approved for:

Vaisala Oyj
P.O. Box 26
FIN-00421 Helsinki FINLAND

FM Approvals HLC 1/06

3010615
Page 2 of 3



This certifies that the equipment described has been found to comply with the following FM Approval Standards and other documents:

Class 3600	1998
Class 3610	1999
Class 3611	1999
Class 3810	1989
Including supplement #1	1995

Original Project ID: 3010615 Approval Granted: January 9, 2002

Subsequent Revision Reports / Date Approval Amended

Report Number	Date	Report Number	Date
3016167	March 14, 2003	3017701	August 7, 2003
3010615	November 3, 2003		
051221	5/24/06		

FM Approvals LLC

David W. Styrcula
Technical Team Manager

5/24/06
Date

FM Approvals HLC 1/06

3010615
Page 3 of 3



Certificate of Compliance

Certificate: 1300863 **Master Contract:** 213862

Project: 1300863 **Date Issued:** August 30, 2002

Issued to: **Vaisala Oyj**
P.O. Box 26
Helsinki, FIN-00421
FINLAND
Attention: Mr. Kari Kettu

The products listed below are eligible to bear the CSA Mark shown



Issued by: Dorin Stochitoiu

Authorized by: Nick Alfano
Operations Manager

PRODUCTS

CLASS 2258 03 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT - Intrinsically Safe - For Hazardous Locations

Class I, Div.1 and Div.2, Groups A, B, C and D; Class II, Div.1 and Div.2, Groups G and Coal Dust; Class III

HMT 360 series, humidity and temperature transmitters, rated 28V, 4-20 mA, and provides intrinsically safe outputs to HMP36* series probe when connected as per installation drawing DRW213478, Maximum ambient temperature 60°C, Temperature Code T4.

APPLICABLE REQUIREMENTS

CSA Std C22.2 No.	142-M1987	-Process Control Equipment
CSA Std C22.2 No.	213-M1987	-Non-Incendive Electrical Equipment for Use in Class I, Division 2 Hazardous Locations
CSA Std C22.2 No.	157-1992	-Intrinsically Safe and Non-Incendive Equipment for Use in Hazardous Locations

DQD 507WD 2001/07/20



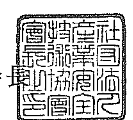
防爆構造電気機械器具型式検定合格証

申　請　者	東京都新宿区神楽坂六丁目４２番地 ヴァイサラ株式会社
製　造　者	Vanha Nurmijärventie 21, FIN-01670 Vantaa, FINLAND Vaisala Oyj
品　名	湿・温度変換器
型式の名称	ＨＭＴ３６０　７Ｄ２２ＨＫＤ２Ｂ７ＢＸ１Ａ１Ａ （同一型式は別表のとおり）
防爆構造の種類	本質安全防爆構造（ｉａ）
対象ガス又は蒸気の爆発等級及び発火度	ⅡＣＴ４
定　格	チャンネル１回路 許容電圧　２８Ｖ 許容電流　１００ｍＡ 許容電力　７００ｍＷ 内部インダクタンス　無視できる値 内部キャパシタンス　１ｎＦ チャンネル２回路 許容電圧　２８Ｖ 許容電流　１００ｍＡ 許容電力　７００ｍＷ 内部インダクタンス　無視できる値 内部キャパシタンス　１ｎＦ 周囲温度　６０℃
使用条件	
型式検定合格番号	第　ＴＣ１７８９７　号
有効期間	平成１９年　４月　４日から平成２２年　４月　３日まで 平成　年　月　日から平成　年　月　日まで 平成　年　月　日から平成　年　月　日まで 平成　年　月　日から平成　年　月　日まで

機械等検定規則による型式検定に合格したことを証明する。

平成１９年　４月　４日

型式検定実施者　社団法人　産業安全技術協会長







防 爆 合 格 证

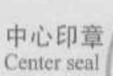
CONFORMITY CERTIFICATE OF EXPLOSION-PROOF

证 号
Certificate No. CE042052

产品名称 Name of Product	温湿度变送器
型号及规格 Type of Product	HMT360 系列
防爆标志 Marking	**Exia II CT5**
技术文件 Technical Documents	U336EN-1.1
图 号 Drawing No.	/
备 注 Note (s)	HMT360 系列产品包含以下型号:HMT361/363/364/365/368。

经对上述产品图样及技术文件的审查和样品的检验，其符合以下中国现行标准:
By verifying the drawings and technical documents and checking samples, the product comply with the following standards that is currently valid in PRC:
GB3836.1-2000 GB3836.4-2000

发 给: Issued to:	维萨拉公司
本证失效日期: Date of Expire:	2009-05-28
发证日期: Date of Issue:	2004-05-28





中心主任
Director



石油和化学工业电气产品防爆质量监督检验中心
Supervision and Test Center of Explosion-proof Quality for Petroleum and Chemical Industry Electric Products

注:本证仅对与送检样品一致的产品有效。
Note: This certificate is only valid for the products that are in accord with sample(s) tested and verified.
中心地址:中国天津市丁字沽三号路85号 邮政编码:300131 电话/传真:022-26541594
Center Add: No 85 No.3 Road DingZiGu Tianjin China Post code: 300131 Tel/ Fax: 022-26541594
E-mail:cec@pcece.com http://www.pcece.com



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

РАЗРЕШЕНИЕ

№ РРС 00-22190

На применение

Оборудование (техническое устройство, материал):
Измерители влажности и температуры серии НМТ типов НМТ 361, НМТ 362, НМТ 363, НМТ 364, НМТ 365, НМТ 368 с маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT4.

Код ОКП (ТН ВЭД): 42 1551 (9025 80 910 0)

Изготовитель (поставщик): Фирма "Vaisala Oyj" (Финляндия).

Основание выдачи разрешения: Сертификат соответствия ЦС "СТВ" № РОСС FI.ГБ04.В00634 от 15.08.2006 г.

Условия применения:
1. Применять на поднадзорных производствах и объектах в соответствии с Руководством по эксплуатации, а также требованиями главы 7.3 ПУЭ.
2. Внесение изменений в техническую документацию и конструкцию технических устройств возможно только по согласованию с аккредитованной испытательной организацией и Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Срок действия разрешения до 15.09.2009

Заместитель руководителя
Н.Г. Кутьин

Дата выдачи 15.09.2006

АА 011747

www.vaisala.com

